OPERATIONSLETALITÄT BEI HERZCHIRURGISCHEN EINGRIFFEN IM HÖHEREN LEBENSALTER

Erfahrungen der Chirurgischen Universitätsklinik Düsseldorf nach Eingriffen bei erworbenen Mitral- und Aortenklappenfehlern der Operationsjahrgänge 1962-1975.

Renate Paulus

Düsseldorf
1977

1979

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41544318_0033

Chirurgische Klinik und Poliklinik der Universität Düsseldorf
Klinik B (Direktor Prof. Dr. W. Bircks)

OPERATIONSLETALITÄT BEI HERZCHIRURGISCHEN EINGRIFFEN IM HÖHEREN LEBENSALTER

Erfahrungen der Chirurgischen Universitätsklinik Düsseldorf nach Eingriffen bei erworbenen Mitral- und Aortenklappenfehlern der Operationsjahrgänge 1962-1975.

D I S S E R T A T I O N
zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin
der Medizinischen Fakultät der Universität Düsseldorf

vorgelegt von
Renate Paulus
aus Erlangen

1977

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Gedruckt mit Genehmigung
der Medizinischen Fakultät der Universität Düsseldorf

Der Dekan
der Medizinischen Fakultät
der Universität Düsseldorf

gez.: Prof. Dr. H. Reinauer

Referent

gez.: Prof. Dr. B. Kreutzberg

Korreferent

gez.: Priv. Doz. Dr. P. Spiller

I n h a l t s v e r z e i c h n i s

	Seite
Einleitung	2
Historische Entwicklung	2
Stand der bisherigen Forschung	4
Eigene Ergebnisse	18
Mitralstenose - "geschlossene" Kommissurotomie	20
Mitralstenose - "offene" Kommissurotomie	29
Mitralinsuffizienz - Klappenplastik mit HLM	34
Mitralklappenersatz	36
Aortenklappenersatz	53
Todesursachen	70
Diskussion	87
Zusammenfassung	95
Literaturverzeichnis	97
Lebenslauf	

Einleitung

Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, die Frühletalität bei chirurgischen Eingriffen an der Mitral- und Aortenklappe im Krankengut der Chirurgischen Universitätsklinik Düsseldorf aus den Operationsjahrgängen 1962-1975 darzustellen.
Die Angaben zur Frühletalität umfassen jene Todesfälle, die sich intraoperativ oder bis zur Entlassung aus der Klinik ereigneten, unabhängig von der Dauer der stationären Behandlung.
Eine besondere Berücksichtigung soll hierbei die Sterblichkeitsrate im höheren Lebensalter (nach dem 50. Lebensjahr) erhalten, die im Folgenden mit derjenigen der jüngeren Altersgruppen verglichen wird.
Da infolge der zunehmenden Lebenserwartung und vor allem der verbesserten präoperativen konservativen Therapie (WEDLER u. Mitarb., 1975) immer mehr ältere Patienten zur Operation gelangen, stellt sich die Frage, ob höheres Lebensalter als Kontraindikation für operative Eingriffe bei erworbenen Herzklappenfehlern anzusehen ist.

Historische Entwicklung

Nach den ersten gelungenen Mitralstenoseoperationen durch CUTLER (1923) in den Vereinigten Staaten auf transventrikulär-instrumentellem Wege und durch SOUTTAR (1925) in England transaurikulär-digital trat eine über zwanzigjährige Stagnation in der Entwicklung der operativen Technik ein.

Auch die Einführung von indirekten Operationsverfahren brachte keine Fortschritte.
Durch die schlechten Operationsresultate entmutigt, wurden die in den 20er Jahren angewandten Verfahren erst nach dem 2. Weltkrieg wieder aufgegriffen und vor allem von BAILEY (1949) in Philadelphia, HARKEN (1951) in Boston und BROCK (1951) in London zur Routineoperation ausgebaut.
Die Einführung eines Dilatationsinstrumentes durch DUBOST (1954) und seine Modifizierung durch TUBBS (1962) brachte eine weitere Bereicherung des Operationsverfahrens.
Durch die klinische Einführung der extrakorporalen Zirkulation Anfang der 50er Jahre wurde es möglich, Operationen am offenen Herzen vorzunehmen.
1956 wurden erstmals durch LILLEHEI und MERENDINO Mitralinsuffizienzen auf diese Weise operiert, in den folgenden Jahren immer häufiger auch Mitralstenosen (LILLEHEI, 1958; MERENDINO, 1959; NICHOLS, 1961).
Mit Hilfe der Hypothermie und des extrakorporalen Bypasses war es Ende 1955 auch erstmals möglich, eine Aortenklappenstenose unter Sicht des Auges zu sprengen (SWAN u. KORTZ, 1956; SWAN u. Mitarb., 1958).
In den Jahren zuvor hatte man zuerst versucht, die Aortenstenose durch einen Shunt zu umgehen, indem man zwischen linken Ventrikel und Aorta descendens ein klappenhaltiges Aortensegment einbaute (BAILEY u. Mitarb., 1959).
Danach verfolgte man die Entwicklung eines geeigneten Instrumentes mit dem Ziel einer "blinden" Sprengung der verkalkten Aortenklappe (BAILEY u. Mitarb., 1952; GLOVER u. GADBOYS, 1958).
Mit seinen Arbeiten weit voraus war HUFNAGEL, der bereits 1952 einigen Patienten mit Aorteninsuffizienz eine künstliche Klappe eingesetzt hatte.

S t a n d d e r b i s h e r i g e n F o r s c h u n g

Frühletalität nach "geschlossener" Mitralkommissurotomie

Nach nunmehr langjährigen Erfahrungen in der Chirurgie erworbener Klappenfehler ist es möglich, anhand größerer Kollektive Operierter eine Aussage zur Frühletalität zu machen.
Sie liegt, was die Operationsjahrgänge etwa zwischen 1950 und 1970 betrifft, im Mittel unter 5%.
Das wohl größte Kollektiv "geschlossener" Mitralkommissurotomien mit 5258 Operationen zwischen 1955 und 1975 haben KOROLEV u. KAROV (1976) untersucht.
Die Frühletalität betrug hier 3,2%.
ELLIS u. Mitarb. (1968) erzielte bei 1817 Operationen zwischen 1949 und 1966 eine Sterblichkeitsrate von 6,6%.
DUBOST u. Mitarb. (1962) hatte bei 1009 ausschließlich transatrial-instrumentell operierten Mitralstenosen bereits in den Jahren 1954-1961 eine Frühletalität von nur 2,5%.
Im Düsseldorfer Krankengut war bei 3768 "geschlossenen" Kommissurotomien von 1951-1975 eine Frühletalität von insgesamt 5,8% zu verzeichnen.
Bis 1961 wurde auf transatrialem Wege digital oder kombiniert digital-instrumentell gesprengt, ab 25.1.61 zusätzlich transventrikulär-instrumentell, falls die digitale Kommissurotomie nicht möglich war.
Bei Patienten im höheren Lebensalter sind entsprechende Kollektive Operierter sehr viel kleiner und eine Aussage zur Frühletalität problematischer.
BRAMWELL-JONES (1970) und KULBERTUS u. KIRK (1968) fanden bei 109 bzw. 75 über 50-jährigen Patienten, zwischen 1959 und 1968 bzw. 1954 und 1966 operiert, eine Frühsterblichkeit von 3,7% und 6,7%.

Im Düsseldorfer Krankengut lag die Sterblichkeitsrate bei 390 Patienten, älter als 50 Jahre, zwischen 1962 und 1975 bei 5,5%.
Eine Übersicht der Resultate nach "geschlossener" Mitralkommissurotomie bei Patienten aller Altersklassen gibt die Tabelle 1.
Eine Zusammenstellung, die ausschließlich die Ergebnisse bei Patienten im höheren Lebensalter berücksichtigt, zeigt Tabelle 2.
Bei Patienten in dieser höheren Altersklasse ist in der Literatur kein signifikanter Unterschied bezüglich der Sterblichkeit zum Gesamtkollektiv zu finden.

Frühletalität nach "offener" Mitralkommissurotomie

Ein Vergleich der Sterblichkeitsraten für "offene" und "geschlossene" Kommissurotomien erweist sich als sehr schwierig, da verschiedene Anschauungen zur Indikation bestehen.
In jüngeren Publikationen (MUNOZ, 1975; ELLIS, 1973; FINNEGAN u. Mitarb., 1974) ist eine Letalität um 5% bzw. unter 1% angegeben.
Im Düsseldorfer Krankengut war bei 58 "offenen" Mitralkommissurotomien zwischen 1962 und 1975 eine Frühletalität von 22,4%, zwischen 1970 und 1975 von 9,1% zu verzeichnen.

Autoren, Jahr der Veröffentlichung	Frühletalität	Zahl der Operationen	Zeitraum	Technik
KORCLEV u. KAROV (1976)	3,2%	5258	1955-1975	digital bzw. instrumentell
ELLIS u. Mitarb. (1968)	6,6%	1817	1949-1966	
DUBOST u. Mitarb. (1962)	2,5%	1009	1954-1961	transatrial-instrumentell
KISER u. Mitarb. (1967)	7,3% 2,1%	614 233	1951-1960 1960-1964	transatrial transventrikulär
GLENN u. Mitarb. (1969)	3,8%	500	1951-1967	digital bzw. mit "metal thimbles"
BLOEMER u. Mitarb. (1969)	5,9%	375	1958-1968	bis 1969 digital, danach transventr. instrumentell
BIRCKS (1963)	7,7%	1555	1951-1961	bis 1961 transatr. (dig. od. komb. dig.-instr.) ab 25.1.61 zusätzlich transventr.-instr.
EIGENE ERGEBNISSE	4,4% 5,8%	2213 3768	1962-1975 1951-1975	

Tab. 1 Übersicht der Resultate nach "geschlossener" Mitralkommissurotomie bei Patienten aller Altersklassen.

Autoren, Jahr der Veröffentlichung	Frühletalität	Zahl der Operationen/ Alter der Patienten	Zeitraum	Technik
BRAMWELL-JONES u. Mitarb.(1970)	3,7%	109 älter als 50 J.	1959-1968	transventr.-instr.
KULBERTUS u. KIRK (1968)	6,7%	75 älter als 50 J.	1954-1966	transventr. (59) digital (17)
EIGENE ERGEBNISSE	5,5% 2,7%	390 113 älter als 50 J.	1962-1975 1970-1975	bis 1961 transatr. (dig. od. komb. dig.-instr.) ab 25.1.61 zusätzlich transventr.-instr.

Tab. 2 Übersicht der Resultate nach "geschlossener" Mitralkommissurotomie bei Patienten im höheren Lebensalter.

Frühletalität bei Mitralinsuffizienz nach Klappenplastik mit der Herzlungenmaschine

Entsprechende Kollektive Operierter sind ebenfalls sehr viel kleiner.
Die Frühletalität liegt zwischen 5% und 16% (ACTIS DATO u. Mitarb., 1967; HENRY u. Mitarb., 1969; ELLIS, 1967; LOGAN u. Mitarb., 1967; KAY u. Mitarb., 1976).
Im Düsseldorfer Krankengut war von 1962-1972 eine Frühletalität von 24,1% zu verzeichnen.
Nach 1972 wurde dieses Operationsverfahren fast ausschließlich zugunsten des Klappenersatzes aufgegeben.

Frühletalität nach Mitralklappenersatz

Nach inzwischen über 15-jähriger Erfahrung mit der Implantation künstlicher Herzklappen können nunmehr die Operationsergebnisse anhand großer Kollektive einander gegenübergestellt werden.
Die Angaben in der Literatur über die Höhe der Frühletalität weichen zum Teil stark voneinander ab, was u. a. durch die unterschiedliche Zusammensetzung des Krankengutes hinsichtlich Operationszeitraum, Schweregrad, Alter der Patienten und Ausmaß anderer verschiedener Risikofaktoren zu erklären ist.
Eine Zusammenstellung von Ergebnissen zahlreicher Publikationen zeigt Tabelle 3.

Anhand sehr großer Kollektive, die während eines Zeitraumes von etwa 10 Jahren zur Operation kamen, fanden PELLEGRINI u. Mitarb. (1975) bei 914 Operationen eine Frühletalität von 13,5%, VON DER EMDE (1975) bei 750 Operationen von 7,7% und BARNHORST (1975) bei 657 Operationen von 14,0%.

Die Betrachtung jüngerer Ergebnisse von sehr erfahrenen Arbeitsgruppen zeigt eine Senkung der Frühletalität auf 5% bei BJÖRK u. Mitarb. (1973), 3,2% bei LEPLEY u. Mitarb. (1973) und sogar 2% bei BONCHEK u. Mitarb. (1974).

In deutschen Herzzentren hatten RUDOLPH u. SCHINZ (1972) an der Universität in München eine Sterblichkeitsrate von 27%, KALMAR u. Mitarb. (1973) in Hamburg von 21%, ERHARD u. Mitarb. (1977) in München am Klinikum rechts der Isar von 8% und VON DER EMDE (1975) in Erlangen von 7,7%.

In Düsseldorf war in den Jahren 1962-1975 bei 317 Mitralklappenersatzoperationen eine Frühletalität von 26,2% zu verzeichnen, zwischen 1973 und 1975 bei 152 Operationen von 15,1%.

Weitere Resultate nach Mitralklappenersatz bei Patienten aller Altersklassen zeigt Tabelle 3.

Bei Patienten im höheren Lebensalter gibt es wiederum entsprechend sehr viel kleinere und wenigere Kollektive. Eine Zusammenstellung von Ergebnissen zahlreicher Publikationen zeigt Tabelle 4.

CARLSON u. Mitarb. (1967) fanden bei 61 über 50-jährigen Patienten zwischen 1961 und 1966 eine Frühletalität von 39%, BARNHORST u. Mitarb. (1974) bei 60 über 65-jährigen Patienten zwischen 1968 und 1973 eine solche von 20%. AHMAD u. STARR (1969) hatten mit 13% bei über 60-Jährigen bei allerdings nur 15 Patienten zwischen 1962 und 1968 bereits ein ermutigendes Ergebnis.

Im Düsseldorfer Krankengut lag die Sterblichkeitsrate bei 68 Patienten, älter als 50 Jahre, zwischen 1962 und 1975 bei 32,3%, zwischen 1973 und 1975 bei 51 Patienten bei 23,5%.

Autoren, Jahr der Veröffentlichung	Frühletalität	Zahl der Operationen	Zeitraum
PELLEGRINI u. Mitarb. (1975)	13,6%	914	1963-1973
VON DER EMDE (1975)	7,7%	750	1963-1974
BARNHORST (1975)	14,0%	657	1961-1972
BONCHEK u. STARR (1975)	5,2%	363	1965-1974
NICHOLS u. Mitarb. (1972)	8,6%	336	1967-1971
COOLEY u. Mitarb. (1975)	7,8%	256	-1975
KALMAR u. Mitarb. (1973)	21,0%	256	1968-1973
NAJAFI u. Mitarb. (1969)	20,6%	204	1961-1968
ERHARD u. Mitarb. (1977)	8,0%	173	1964-1974
BARCLAY u. Mitarb. (1972)	23,7%	168	1963-1970

LEPLEY u. Mitarb. (1973)	3,2%	153	1970-1973
BONCHEK u. Mitarb. (1974)	2,0%	150	1968-1973
BEALL u. Mitarb. (1970)	9,5%	147	1967-1968
LITWAK u. Mitarb. (1969)	12,7%	110	1962-1968
RUDOLPH u. SCHINZ (1972)	27,0%	106	1962-1971
BJÖRK u. Mitarb. (1973)	5,0%	44	1969-1971
EIGENE ERGEBNISSE	26,2% 15,1%	317 152	1962-1975 1973-1975

Tab. 3 Übersicht der Resultate nach Mitralklappenersatz bei Patienten aller Altersklassen.

Autoren, Jahr der Veröffentlichung	Frühletalität	Zahl der Operationen/ Alter der Patienten	Zeitraum
CARLSON u. Mitarb. (1967)	39,0%	61 älter als 50 J.	1961-1966
BARNHORST u. Mitarb. (1974)	20,0%	60 älter als 65 J.	1968-1973
GRONDIN u. Mitarb. (1971)	20,6%	34 älter als 60 J.	1963-1969
AHMAD u. STARR (1969)	13,0%	15 älter als 60 J.	1962-1968
EIGENE ERGEBNISSE	32,3% 23,5%	68 51 älter als 50 J.	1962-1975 1973-1975

Tab. 4 Übersicht der Resultate nach Mitralklappenersatz bei Patienten im höheren Lebensalter.

Frühletalität nach Aortenklappenersatz

Eine Zusammenstellung von Ergebnissen aus einer Reihe von Veröffentlichungen zeigt Tabelle 5.
Das größte Kollektiv künstlicher Aortenklappen wurde an der Baylor-Universität in Housten, Texas untersucht (BEALL u. Mitarb., 1969; MESSMER u. Mitarb., 1970; McCORD u. HUTCHINSON, 1969).
Bei 1947 Aortenklappenersatzoperationen zwischen 1962 und 1969 war eine Frühletalität von 14% zu verzeichnen.
BJÖRK u. Mitarb. (1975) hatten mit 5% bei 160 Operationen zwischen 1969 und 1974 die niedrigste Sterblichkeitsrate.
In Deutschland hatte KLINNER (1970) in München eine Frühletalität von 24% und STAPENHORST u. Mitarb. (1973) in Göttingen von 19,7%.
In Düsseldorf war in den Jahren 1962-1975 bei 349 Aortenklappenersatzoperationen eine Frühletalität von 19,8% zu verzeichnen, zwischen 1973 und 1975 bei 143 Operationen von 9,8%.
Weitere Resultate nach Aortenklappenersatz bei Patienten aller Altersklassen zeigt Tabelle 5.
Bei Patienten im höheren Lebensalter ist in der Literatur eine größere Anzahl von Publikationen von Resultaten nach Aortenklappenersatz zu finden (Tabelle 6).
BARNHORST u. Mitarb. (1974) hatten bei 160 Patienten, älter als 65 Jahre, zwischen 1968 und 1973 eine Frühsterblichkeit von 10,6%.
Die niedrigste Frühletalität hatte BENSAID u. Mitarb. (1973) mit 7,1% bei 57 über 60-jährigen Patienten zwischen 1966 und 1972.
In Düsseldorf lag die Sterblichkeitsrate bei 76 Patienten, älter als 50 Jahre, zwischen 1962 und 1975 bei 19,7%, zwischen 1973 und 1975 bei 41 Patienten bei 9,8%.
Weitere Resultate vermittelt Tabelle 6.
Ein signifikanter Unterschied zum Gesamtkollektiv ist bei Patienten im höheren Lebensalter in der Literatur nicht zu finden.

Autoren, Jahr der Veröffentlichung	Frühletalität	Zahl der Operationen	Zeitraum
BEALL u. Mitarb. (1969) MESSMER u. Mitarb. (1970) McCORD u. HUTCHINSON (1969)	14,0%	1947	1962-1969
BARNHORST u. Mitarb. (1975)	6,0%	1027	1963-1972
BLOODWELL u. Mitarb. (1969)	11,6%	946	1962-1968
BONCHEK u. STARR (1975)	10,4%	549	1965-1974
DUVOISIN u. Mitarb. (1968) BRAUN u. McGOON (1968)	6,0%	548	1962-1966
HERR u. Mitarb. (1968) STARR-EDWARDS valve summary (1971) BIGELOW u. STARR (1971)	14,0%	535	1961-1971
PELLEGRINI u. Mitarb. (1975)	8,5%	514	1963-1973
SHEAN u. Mitarb. (1971)	10,8%	507	1963-1969

STAPENHORST u. Mitarb. (1973)	19,7%	198	1963-1973
CROUCHMAN u. Mitarb. (1973)	11,6%	184	1963-1972
BJÖRK u. Mitarb. (1975)	5,0%	160	1969-1974
KLINNER (1970)	24,0%	150	1963-1969
EIGENE ERGEBNISSE	19,8%	349	1962-1975
	9,8%	143	1973-1975

Tab. 5 Übersicht der Resultate nach Aortenklappenersatz bei Patienten aller Altersklassen.

Autoren, Jahr der Veröffentlichung	Frühletalität	Zahl der Operationen/ Alter der Patienten	Zeitraum
BARNHORST u. Mitarb. (1974)	10,6%	160 älter als 65 J.	1968-1973
Messmer u. Mitarb. (1970)	14,0%	78 älter als 65 J.	1963-1968
OH u. Mitarb. (1973)	15,0%	73 älter als 60 J.	1964-1970
AHMAD u. STARR (1969)	19,0%	63 60-75 Jahre	1962-1968
BENSAID u. Mitarb. (1973)	7,1%	57 älter als 60 J.	1966-1972
SHANAHAN u. Mitarb. (1972)	8,7%	46 älter als 60 J.	1964-1971

AUSTEN u. Mitarb. (1970)	20,0%	40 70-85 Jahre	1961-1969
QUINLAN u. Mitarb. (1975)	17,9%	39 älter als 65 J.	1970-1974
GRONDIN u. Mitarb. (1971)	23,7%	38 älter als 60 J.	1963-1969
WADDY u. D'ARCY SOUTHERLAND (1973)	16,1%	37 älter als 60 J.	1960-1971
EIGENE ERGEBNISSE	19,7% 9,8%	76 41 älter als 50 J.	1962-1975 1973-1975

Tab. 6 Übersicht der Resultate nach Aortenklappenersatz bei Patienten im höheren Lebensalter.

Eigene Ergebnisse

Meine Untersuchungen basieren auf 2965 Operationen an der Mitral- und Aortenklappe, die vom 1.1.1962 bis 31.12.1975 an der Chirurgischen Universitätsklinik Düsseldorf (Direktor Prof. Dr. W. Bircks, bis 1.3.1970 Prof. Dr. E. Derra) durchgeführt wurden.
Es handelt sich ausschließlich um erworbene Klappenvitien, zumeist rheumatischer Genese, bei Patienten 20 Jahre alt und mehr.
444 Patienten (15%) waren älter als 50 Jahre.
Der älteste Patient war 66 Jahre alt.
Die Verteilung auf die verschiedenen Herzklappenfehler und Operationsmethoden zeigt Tabelle 7.

Diagnose	Operationsmethode	Zahl der Operationen
Mitralklappenstenose (Mitralvitien mit überwieg. Stenoseanteil)	transatr.-dig. bzw. transventr.-instr. Kommissurotomie	2213
	offene Kommissurotomie mit HLM	57
	künstlicher Klappenersatz	152
Mitralklappeninsuffizienz (Mitralvitien mit überwieg. Insuffizienzanteil)	Klappenplastik mit HLM	29
	künstlicher Klappenersatz	113
komb. Mitralvitium (Mitralvitien mit etwa gleich großem Stenose- und Insuffizienzanteil)	künstlicher Klappenersatz	52
Aortenklappenstenose (Aortenvitien mit überwieg. Stenoseanteil)	künstlicher Klappenersatz	143
Aortenklappeninsuffizienz (Aortenvitien mit überwieg. Insuffizienzanteil)	künstlicher Klappenersatz	182
komb. Aortenklappenvitium (Aortenvitien mit etwa gleich großem Stenose- und Insuffizienzanteil)	künstlicher Klappenersatz	24
	insgesamt:	2965

Tab.7

M i t r a l s t e n o s e

Transatrial-digitale bzw. transventrikulär-instrumentelle Kommissurotomie

Untersuchungsmaterial

Im genannten Untersuchungszeitraum kamen insgesamt 2213 Fälle mit reiner Mitralstenose oder deutlich überwiegender Stenose bei zusätzlicher leichter Insuffizienzkomponente zur Operation.
Davon waren 1566 weiblichen, 647 männlichen Geschlechts.
Das Durchschnittsalter lag bei 41,3 Jahren mit einer Schwankung zwischen 20 und 63 Jahren.
290 Patienten (13,1%) waren älter als 50 Jahre.
Die Aufteilung der Patienten auf die einzelnen Altersklassen zeigt Abbildung 1.

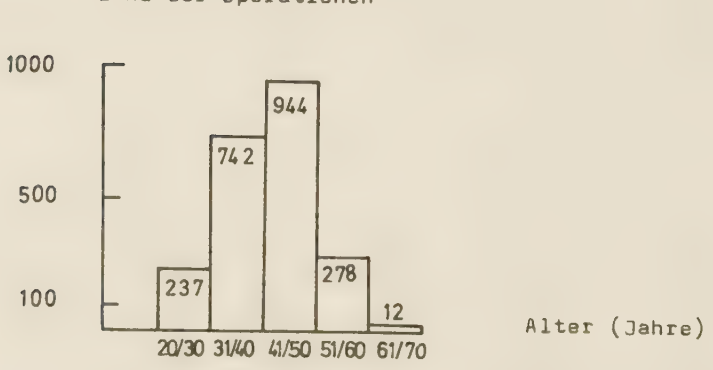


Abb. 1 Altersverteilung bei 2213 "geschlossenen" Mitralkommissurotomien aus dem Krankengut der Chirurgischen Universitätsklinik Düsseldorf 1962-1976.

Ergebnisse

Die Gesamt-Frühletalität der von 1962-1975 durchgeführten "geschlossenen" Mitralkommissurotomien aller Altersklassen betrug 4,4% (98 Fälle), bei den Frauen 3,6%, bei den Männern 6,5%.
Die auf die einzelnen Operationsjahrgänge aufgeschlüsselten Zahlen zeigen Abbildung 2 und 3.

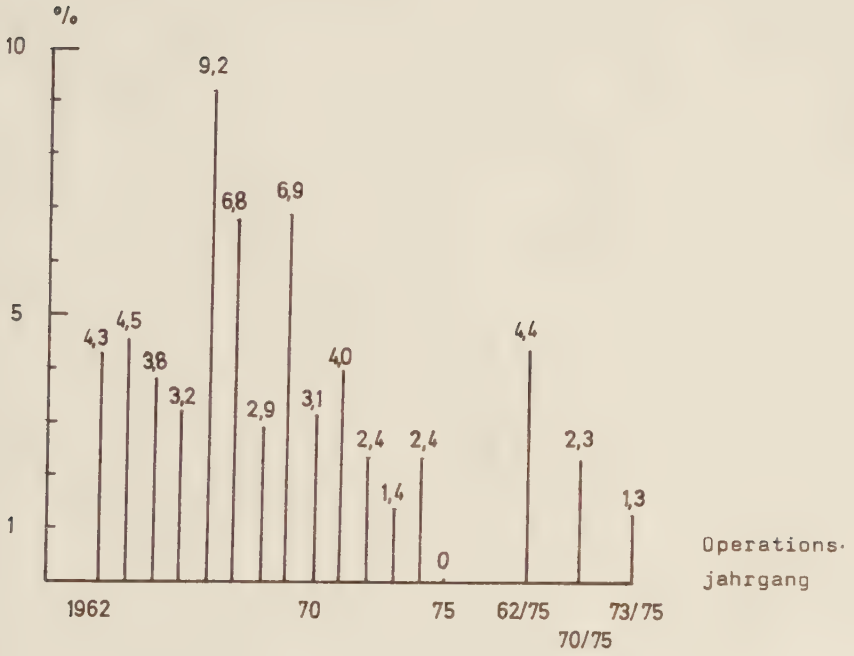


Abb. 2 Frühletalität in % bei 2213 "geschlossenen" Mitralkommissurotomien aus dem Krankengut der Chirurgischen Universitätsklinik Düsseldorf von 1962-1975.

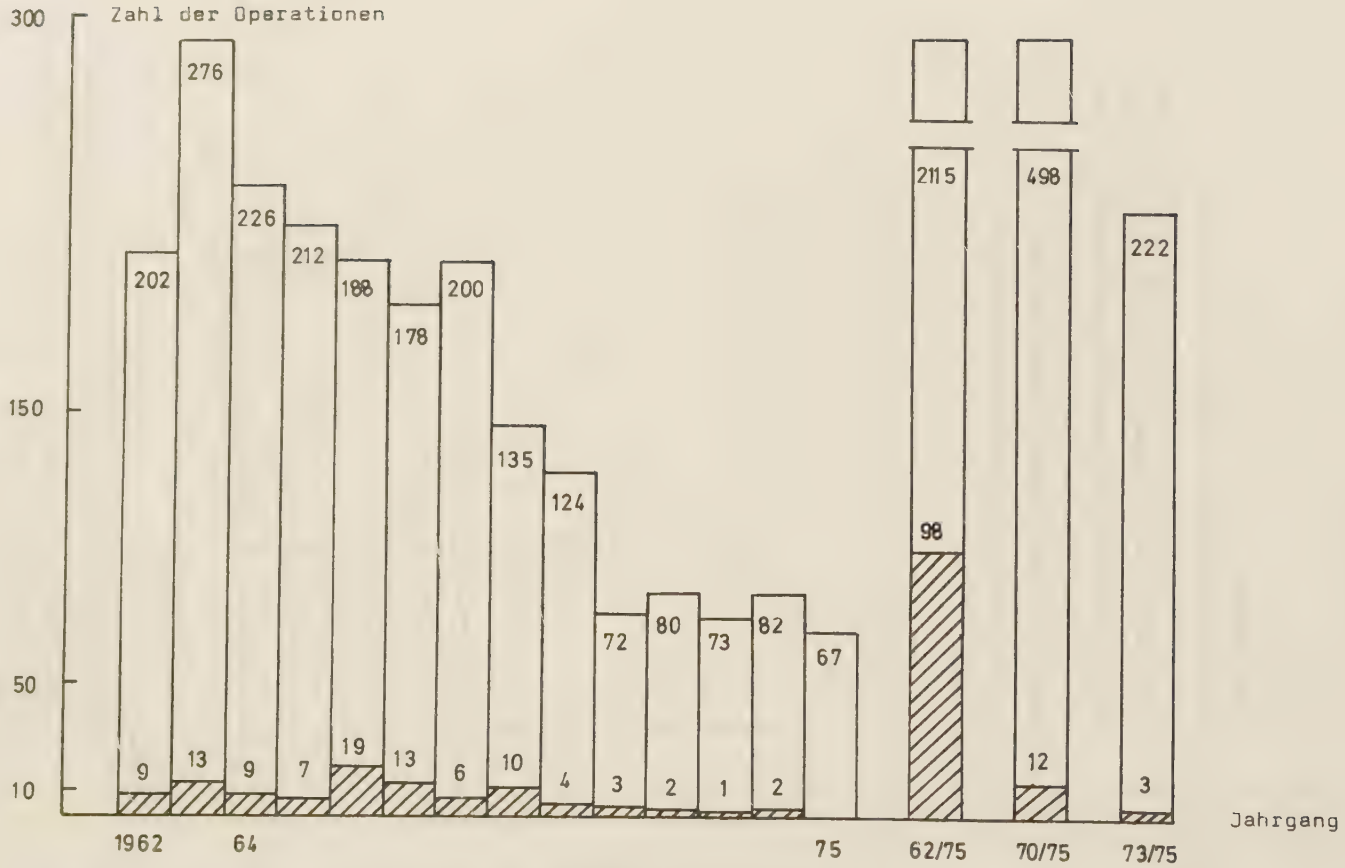


Abb.3 Anzahl der "geschlossenen" Mitralkommissurotomien aus dem Krankengut der Chirurgischen Universitätsklinik Düsseldorf von 1962-1975. Letale Verläufe schraffiert.

Anhand dieser Angaben ist ersichtlich, daß die Frühletalität nach Mitralkommissurotomie im Untersuchungszeitraum gesunken ist, seit 1970 auf durchschnittlich 2,3%, in den vergangenen drei Jahren auf 1,3%.
Im letzten Jahr, 1975, war keine Frühletalität mehr zu verzeichnen.
Die Sterblichkeit in den einzelnen Altersklassen vermitteln Abbildung 4 und 5.

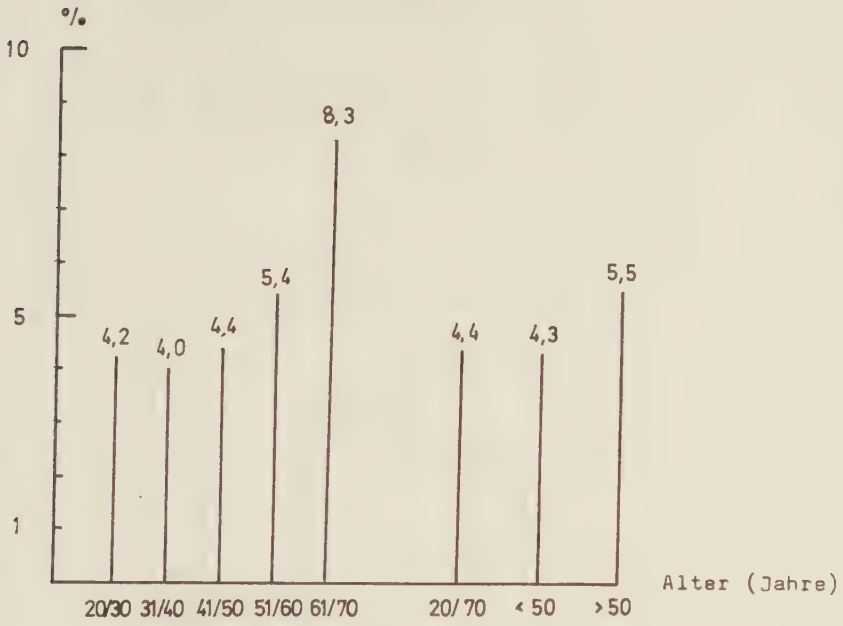


Abb. 4 Frühletalität in % in den einzelnen Altersklassen bei 2213 "geschlossenen" Mitralkommissurotomien aus dem Krankengut der Chirurgischen Universitätsklinik Düsseldorf von 1962-1975.

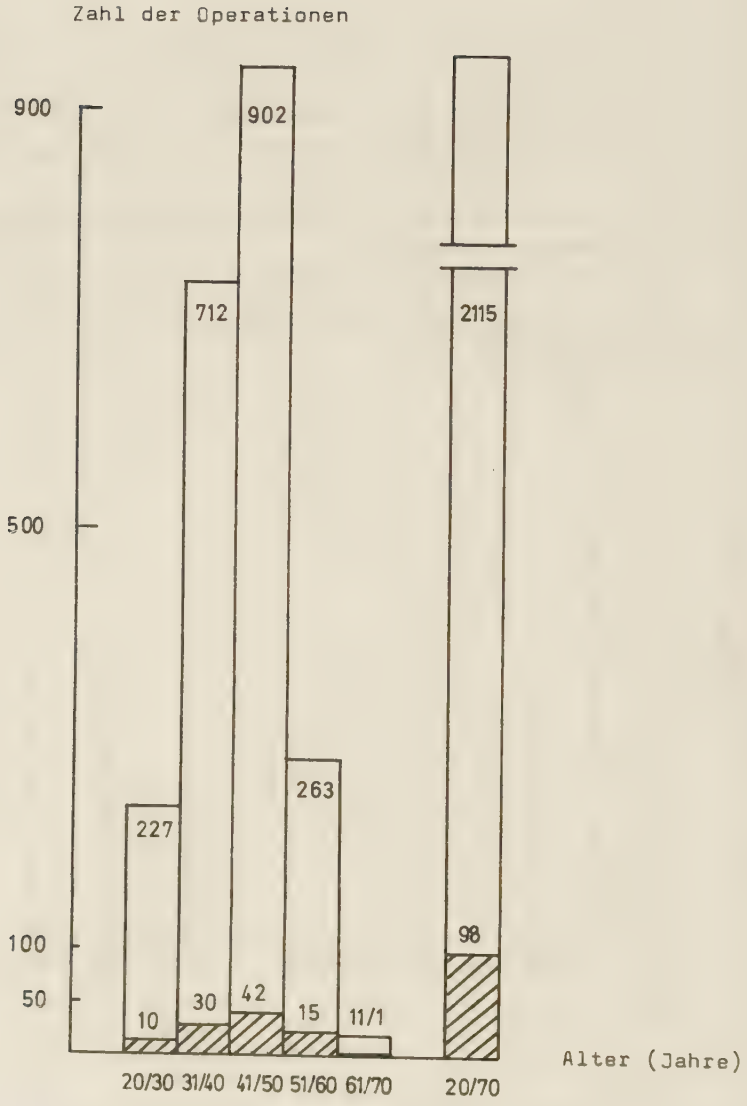


Abb.5 Altersverteilung bei 2213 "geschlossenen" Mitralkommissurotomien aus dem Krankengut der Chirurgischen Universitätsklinik Düsseldorf von 1962-1975. Letale Verläufe schraffiert.

Dabei zeigt sich mit zunehmendem Alter ein leichter Anstieg auf 5,4% in der sechsten und 8,3% in der siebenten Lebensdekade.
Somit ergab sich bei Patienten unter 50 Jahren eine Frühletalität von durchschnittlich 4,3%, bei Patienten über 50 Jahren von 5,5%.
Berücksichtigt man die Operationsergebnisse aus den Jahren 1962-1969 und 1970-1975 isoliert und stellt sie einander gegenüber, so zeigt sich, daß der Unterschied in den Jahren 1962-1969 was die Frühletalität bei unter und über 50-jährigen Patienten angeht, deutlicher ist, als in den letzten fünf Jahren - nämlich 4,8% und 7,3% und 2,3% und 2,7% (Abbildung 6 bis 9).

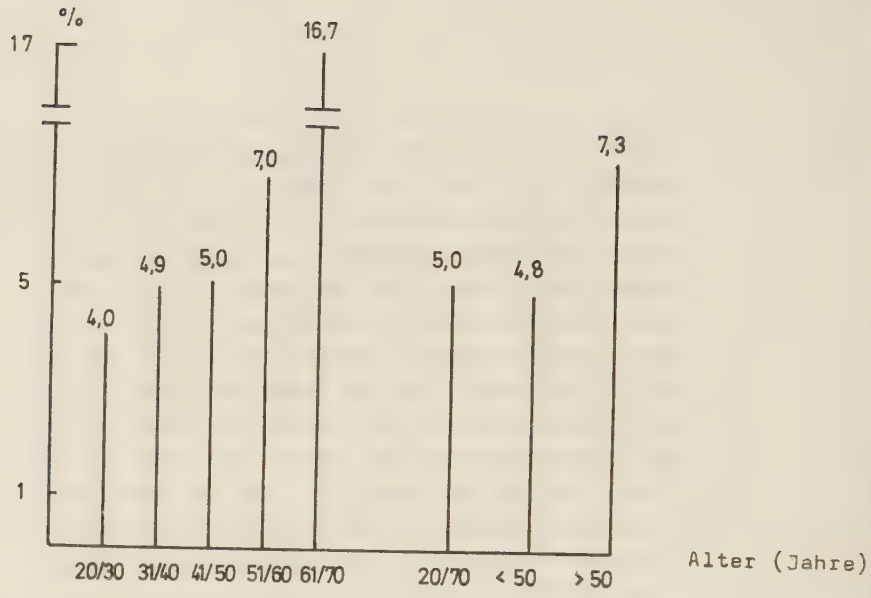


Abb.6 Frühletalität in % in den einzelnen Altersklassen bei 1703 "geschlossenen" Mitralkommissurotomien aus dem Krankengut der Chirurgischen Universitätsklinik Düsseldorf von 1962-1969.

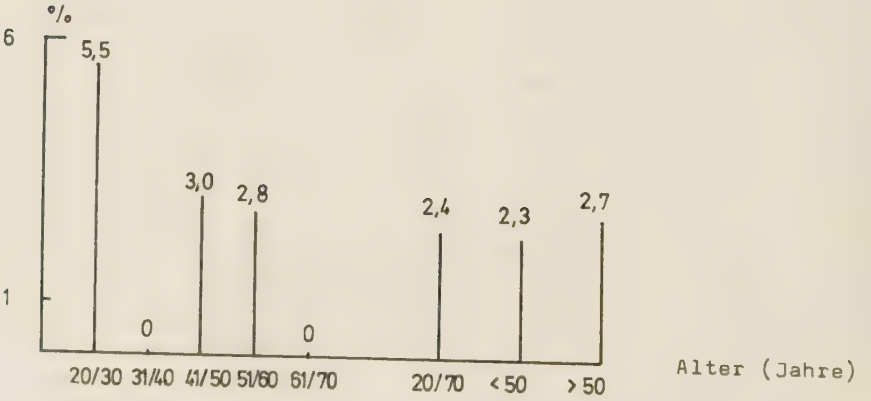


Abb.7 Frühletalität in % in den einzelnen Altersklassen bei 510 "geschlossenen" Mitralkommissurotomien aus dem Krankengut der Chirurgischen Universitätsklinik Düsseldorf von 1970-1975.

Alter	Zahl der Operationen	Zahl der Todesfälle absol./ %	myocard. Fakt. absol./ %	techn.-operat. Mängel	Sepsis	Komplikat. der Atmungsorgane	abdominelle Komplikationen	Thrombose Embolie	übrige Ursachen	unbekannt
20-30	22	4 18,2	3 750			1				
31-40	30	7 23,3	5 714	1	1					
41-50	40	15 37,5	9 600		1	1	1	1	2	
51-60	21	7 33,3	5 714		1			1		
61-70	-									
zus.	113	33 29,2	22 667	1	3	2	1	2 (6%)	2	

Abb.54 Ursächliche Aufschlüsselung der Todesfälle in den verschiedenen Altersklassen bei 113 Mitralklappenersatzoperationen (Mitralinsuffizienzen) aus dem Krankengut der Chirurgischen Universitätsklinik Düsseldorf von 1962-1975.

Alter	Zahl der Operationen	Zahl der Todesfälle absol./ %	myocardiale Faktoren	techn.-operat. Mängel	Sepsis	Komplikat. der Atmungsorgane	abdominelle Komplikationen	Thrombose Embolie	übrige Ursachen	unbekannt
20-30	3	1 33,3							1	
31-40	12	2 16,7	2							
41-50	24	3 12,5	1			1				1
51-60	13	4 30,8	3			1				
61-70	-									
zus.	52	10 19,2	6	-	-	2	-	-	1	1

Abb.55 Ursächliche Aufschlüsselung der Todesfälle in den verschiedenen Altersklassen bei 52 Mitralklappenersatzoperationen (komb. Mitralvitien) aus dem Krankengut der Chirurgischen Universitätsklinik Düsseldorf von 1962-1975.

M i t r a l s t e n o s e

"Offene" Kommissurotomie mit der HLM

Untersuchungsmaterial

Von 1962-1975 wurden insgesamt 57 Operationen wegen reiner Mitralstenose oder zumindest deutlich überwiegendem Stenoseanteil am offenen Herzen mit der extrakorporalen Zirkulation durchgeführt. Davon waren 46 weiblichen, 11 männlichen Geschlechtes. Das Durchschnittsalter lag bei 43,3 Jahren mit einer Schwankung zwischen 20 und 58 Jahren. 10 Patienten (17,5%) waren älter als 50 Jahre. Die Altersverteilung zeigt Abbildung 10.

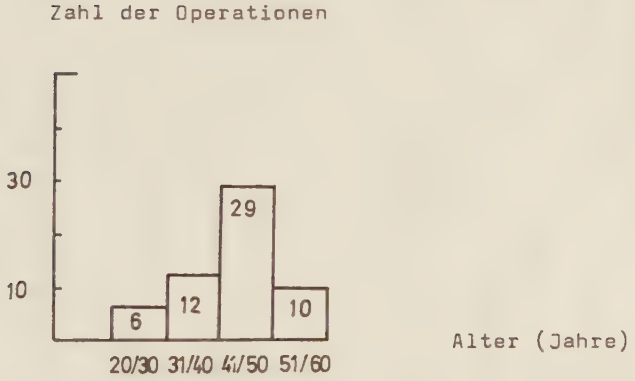


Abb. 10 Altersverteilung bei 57 "offenen" Mitralkommissurotomien aus dem Krankengut der Chirurgischen Universitätsklinik Düsseldorf von 1962-1975.

Ergebnisse

Die Gesamt-Frühletalität der von 1962-1975 durchgeführten "offenen" Mitralkommissurotomien aller Altersklassen betrug 22,8% (13 Fälle), seit 1970 9,3% (4 Fälle).
Die Sterblichkeit in den einzelnen Altersklassen zeigen Abbildung 11 und 12.

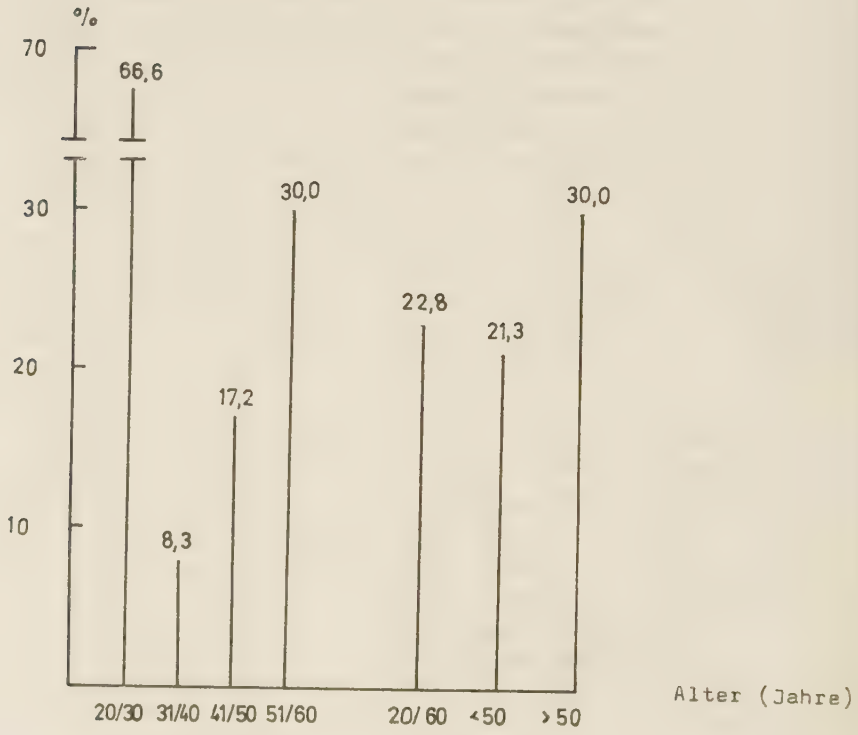


Abb. 11 Frühletalität in % in den einzelnen Altersklassen bei 57 "offenen" Mitralkommissurotomien aus dem Krankengut der Chirurgischen Universitätsklinik Düsseldorf von 1962-1975.

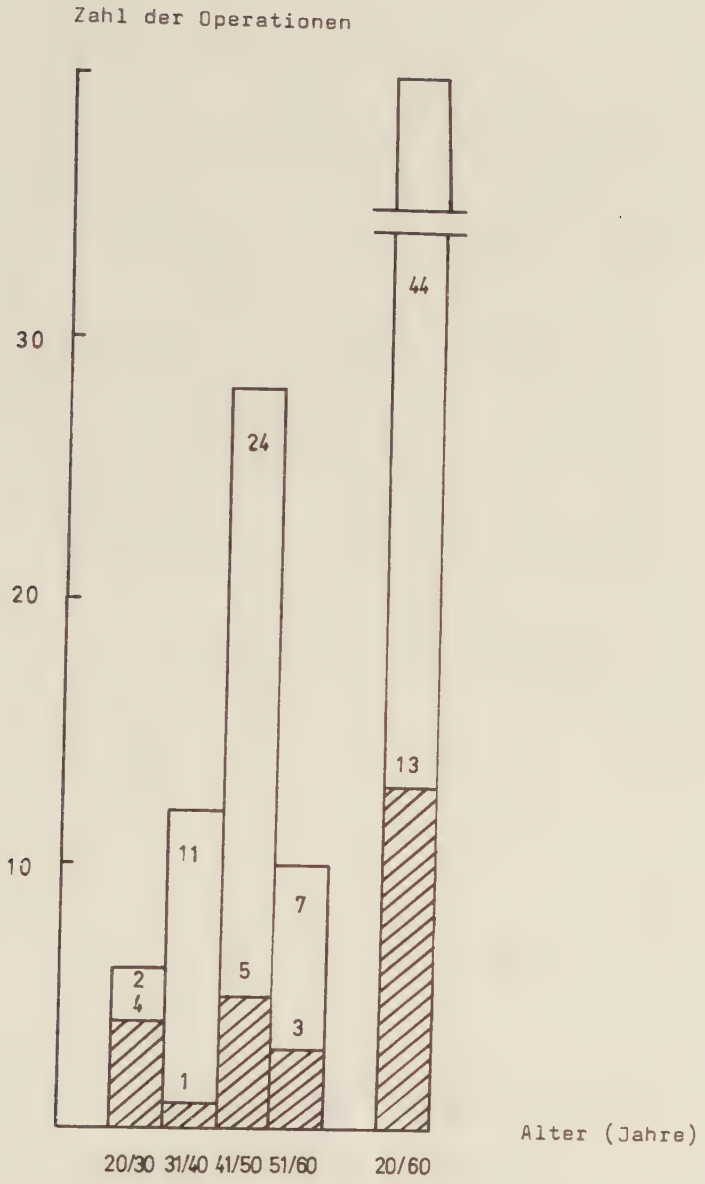


Abb.12 Altersverteilung bei 54 "offenen" Mitralkommissurotomien aus dem Krankengut der Chirurgischen Universitätsklinik Düsseldorf von 1962-1975.
Letale Verläufe schraffiert.

Dabei zeigt sich mit zunehmendem Alter ein deutlicher Anstieg der Frühsterblichkeit von 8,3% in der vierten, 17,2% in der fünften und 30% in der sechsten Dekade. Der hohe Wert von 66,6% in der Altersklasse zwischen 20 und 30 Jahren ist offensichtlich infolge der geringen Fallzahl von nur sechs Operationen zufällig entstanden und für diese Patientengruppe atypisch, obwohl aber auch besonders junge Patienten bei chirurgischen Eingriffen an den Herzklappen stärker gefährdet sind, was mit besonders schweren Klappenveränderungen infolge jugendbedingter erhöhter Entzündungsreagibilität und meist schweren sekundären Lungenveränderungen erklärt wird (BIRCKS, 1963). Anhand dieser Zahlen ergab sich somit bei unter 50-jährigen Patienten eine Frühletalität von 21,3%, bei über 50-jährigen von 30%.
Seit 1970 haben sich diese beiden Werte auf 5,9% bzw. 22,2% erniedrigt (Abbildung 13 und 14).

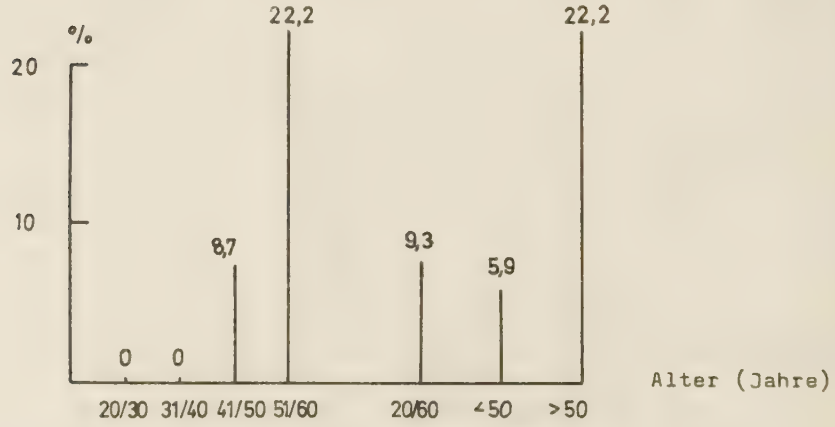


Abb. 13 Frühletalität in % in den einzelnen Altersklassen bei 43 "offenen" Mitralkommissurotomien aus dem Krankengut der Chirurgischen Universitätsklinik Düsseldorf von 1970-1975.

Abb.14 Altersverteilung bei 43 "offenen" Mitralkommissurotomien aus dem Krankengut der Chirurgischen Universitätsklinik Düsseldorf von 1970-1975. Letale Verläufe schraffiert.

M i t r a l i n s u f f i z i e n z
Klappenplastik mit der HLM

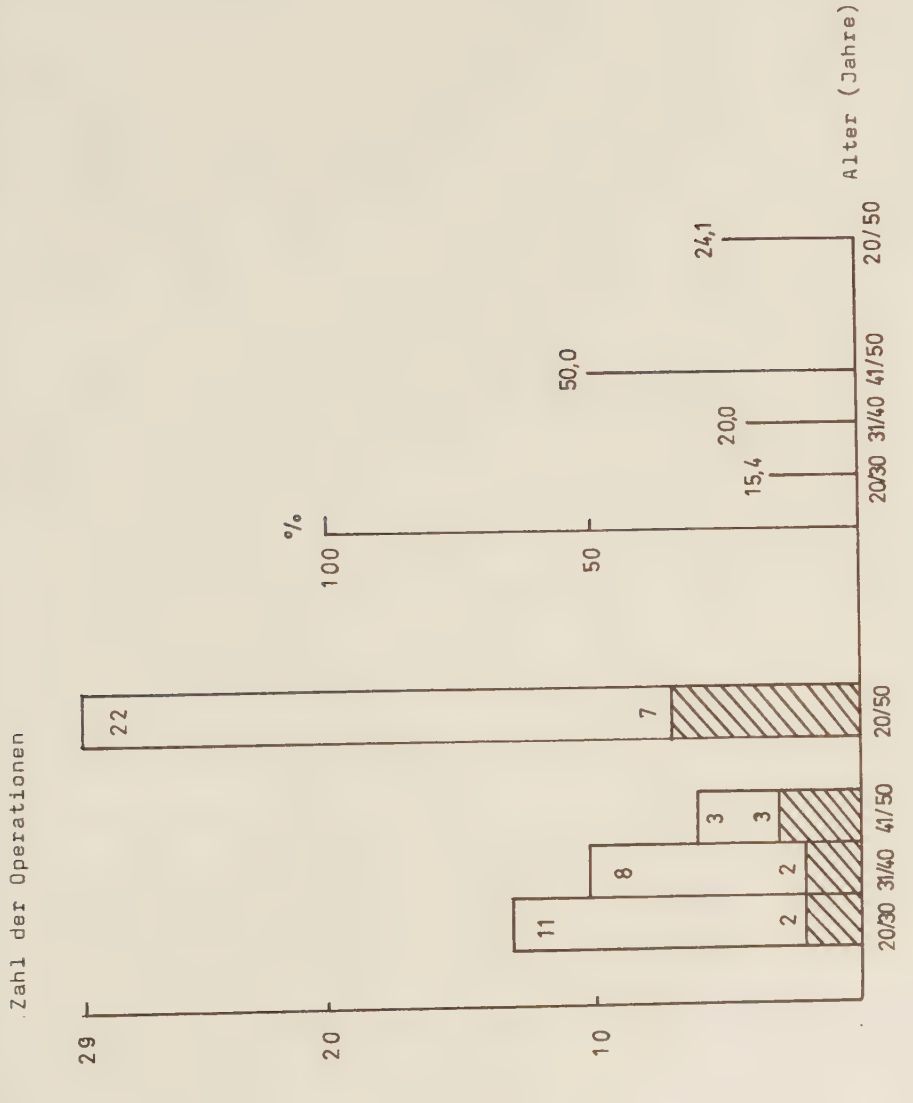
Untersuchungsmaterial

Von 1962-1972 wurden insgesamt 29 isolierte Mitralklappeninsuffizienzen durch eine Klappenplastik mit Hilfe der extrakorproalen Zirkulation korrigiert. Davon waren 15 weiblichen, 14 männlichen Geschlechtes. Das Durchschnittsalter lag bei 32,1 Jahren mit einer Schwankung zwischen 20 und 48 Jahren.
Nach 1972 kam kein isolierter Fall von Mitralinsuffizienz mehr zur Operation, der auf diese Weise operiert wurde.

Ergebnisse

Die Gesamt-Frühletalität aller Altersklassen betrug 24,1%, seit 1966 war keine Frühletalität mehr zu verzeichnen.
Die Altersverteilung und die Sterblichkeit in den einzelnen Altersklassen zeigt Abbildung 15.
Dabei zeigt sich mit zunehmendem Alter ebenfalls ein Anstieg der Frühletalität von 15,4% in der dritten, 20,0% in der vierten und 50,0% in der fünften Lebensdekade.
Infolge der geringen Fallzahlen und der Tatsache, daß sich sämmtliche Frühtodesfälle ausschließlich in den ersten vier Jahren ereigneten, ist diese Aufstellung mit Vorbehalt zu bewerten.

Abb.15 Altersverteilung und Frühletalität in % bei 29 Mitralklappenplastiken (Mitralinsuffizienzen) aus dem Krankengut der Chirurgischen Universitätsklinik Düsseldorf von 1962-1972. Letale Verläufe schraffiert.



M i t r a l k l a p p e n e r s a t z

Untersuchungsmaterial

Im Untersuchundszeitraum wurde in insgesamt 317 Fällen die Mitralklappe durch eine künstliche Prothese aus alloplastischem Material ersetzt.
Dabei handelte es sich in 152 Fällen um eine Mitralstenose, in 113 Fällen um eine Mitralinsuffizienz und in 52 Fällen um ein kombiniertes Mitralvitium.
Die Diagnose Mitralstenose bzw. Mitralinsuffizienz beinhaltete bei den meisten Patienten einen zusätzlichen geringeren Insuffizienz- bzw. Stenoseanteil.
Bei den kombinierten Vitien fanden sich etwa gleich große Stenose- bzw. Insuffizienzkomponenten.
Nachdem von 1962-1965 einschließlich ausnahmslos Starr-Edwards-Klappen verwendet worden waren, und in den darauffolgenden Jahren verschiedene andere Klappenmodelle mit wechselnden Erfolg erprobt worden waren - wie Cross-Jones-, Smeloff-Cutter-, Hammersmith-Alvarez-, Cooley-Bloodwell- oder Beall-Klappe - wurden seit 1973 in Düsseldorf nur noch die verbesserte Starr-Edwards-Klappe, die Björk-Shiley- und die Lillehei-Kaster-Klappe eingebaut.
Die Letalität, nur unter Berücksichtigung des implantierten Klappenmodells, zeigt die Tabelle 8.
Von diesen 317 Patienten mit isoliertem Mitralklappenersatz waren 186 weiblichen, 131 männlichen Geschlechtes.
Das Durchschnittsalter lag bei 43,7 Jahren mit einer Schwankung zwischen 20 und 66 Jahren.
68 Patienten (21,5%) waren älter als 50 Jahre.
Das Durchschnittsalter der verstorbenen Patienten lag bei 45,3 Jahren, das der überlebenden bei 43,1 Jahren.
Die Altersverteilung zeigt Abbildung 16.

Klappentyp	Gesamtzahl	Verstorbene	Letalität in %
Starr-Edwards	168	48	28,6
Björk-Shiley	57	9	15,8
Lillehei-Kaster	31	4	12,9
Smeloff-Cutter	28	11	39,3
Cooley-Bloodwell	25	5	20,0
Cross-Jones	4	3	75,0
Beall	3	2	66,6
Hammersmith-Alvarez	1	1	100,0
insgesamt:	317	83	26,2

Tab. 8 Frühletalität in % für verschiedene Klappentypen bei 317 Mitralklappenersatzoperationen aus dem Krankengut der Chirurgischen Universitätsklinik Düsseldorf von 1962-1975.

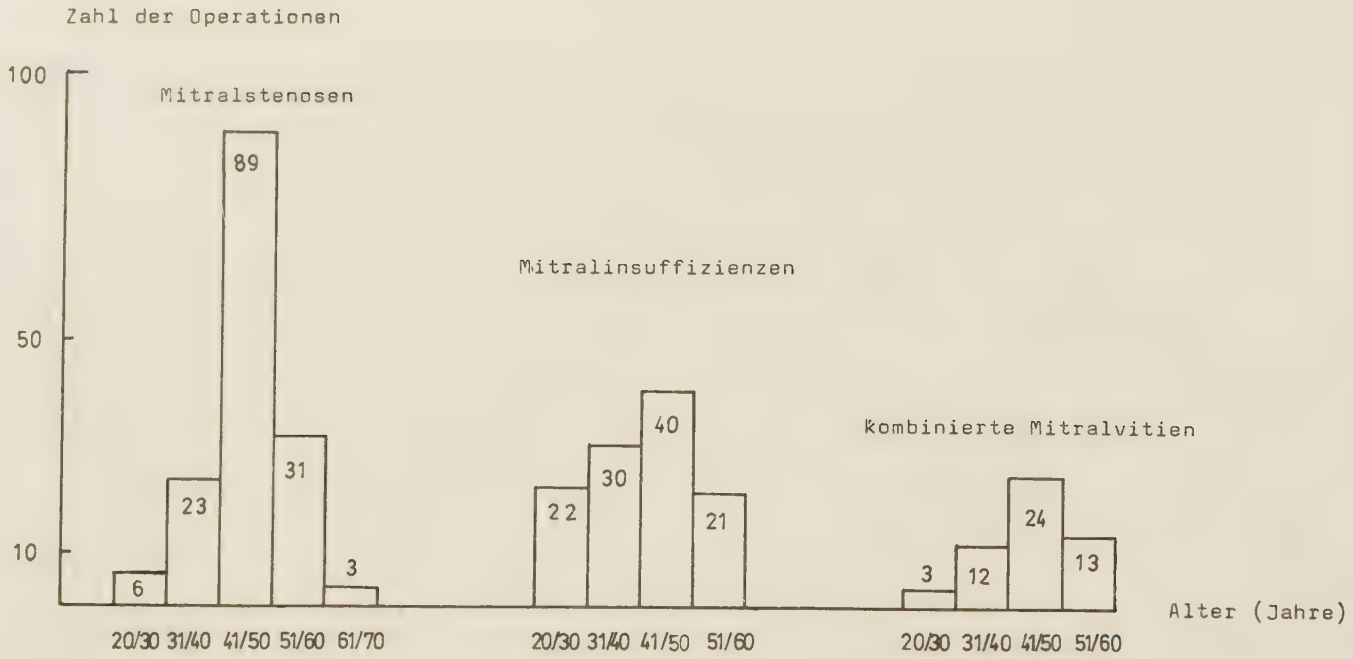


Abb.16 Altersverteilung bei 317 Mitralklappenersatzoperationen aus dem Krankengut der Chirurgischen Universitätsklinik Düsseldorf von 1962-1975.

Ergebnisse

Die Gesamt-Frühletalität der von 1962-1975 durchgeführten Mitralklappenersatzoperationen aller Altersklassen betrug 26,2% (83 Fälle), bei den Mitralstenosen allein 26,3% (40 Fälle), bei den Mitralinsuffizienzen 29,2% (33 Fälle) und bei den kombinierten Mitralvitien 19,2% (10 Fälle).
Die auf die einzelnen Operationsjahrgänge aufgeschlüsselten Zahlen zeigen Abbildung 17 bis 22.

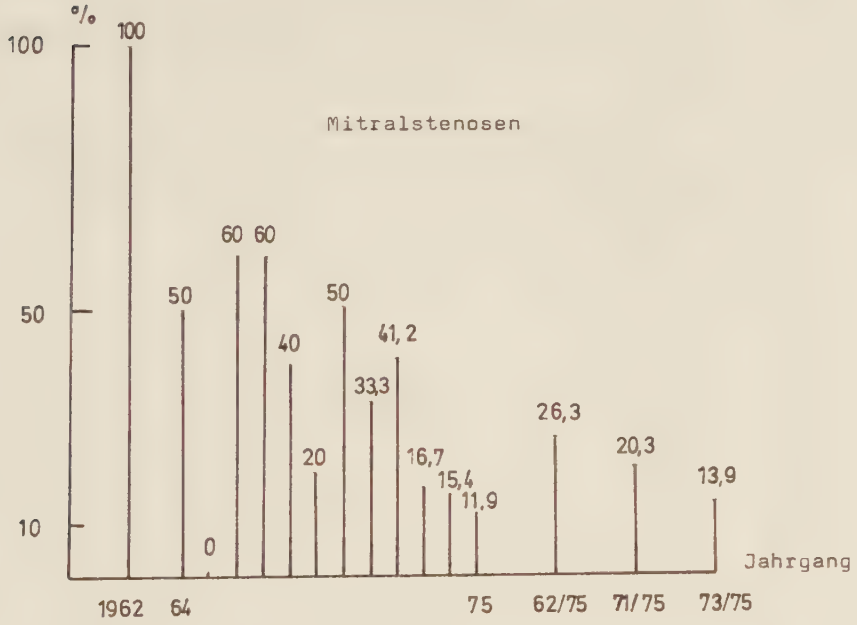


Abb. 17 Frühletalität in % bei 152 Mitralklappenersatzoperationen (Mitralstenosen) aus dem Krankengut der Chirurgischen Universitätsklinik Düsseldorf von 1962-1975.

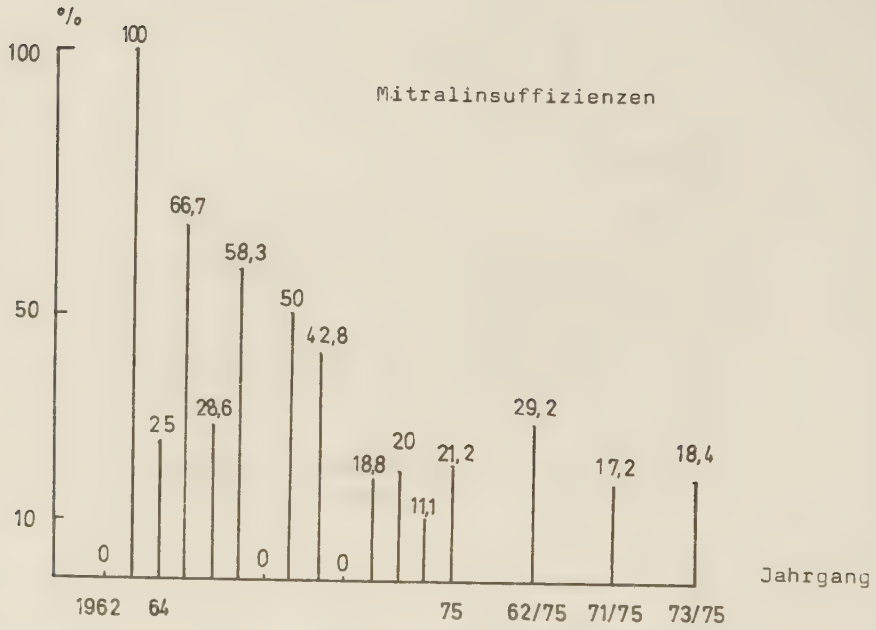


Abb.18 Frühletalität in % bei 113 Mitralklappenersatzoperationen (Mitralinsuffizienzen) aus dem Krankengut der Chirurgischen Universitätsklinik Düsseldorf von 1962-1975.

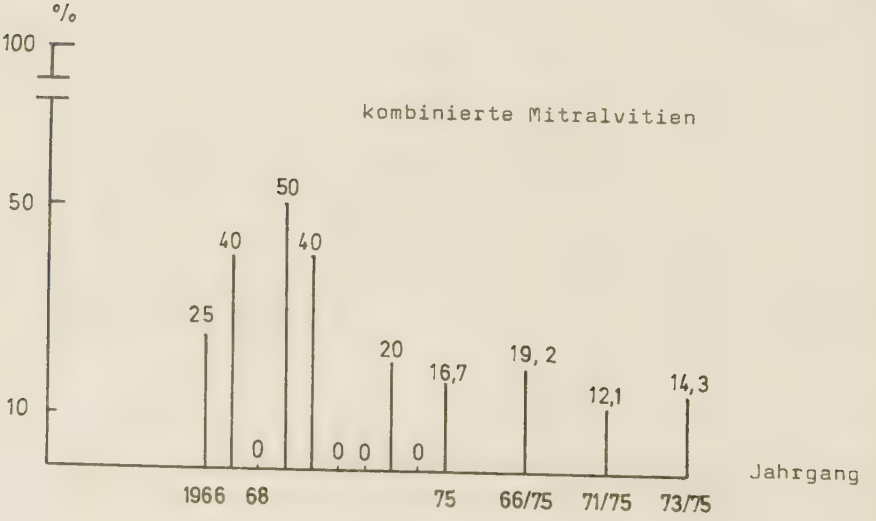


Abb.19 Frühletalität in % bei 52 Mitralklappenersatzoperationen (komb. Mitralvitien) aus dem Krankengut der Chirurgischen Universitätsklinik Düsseldorf von 1966-1975.

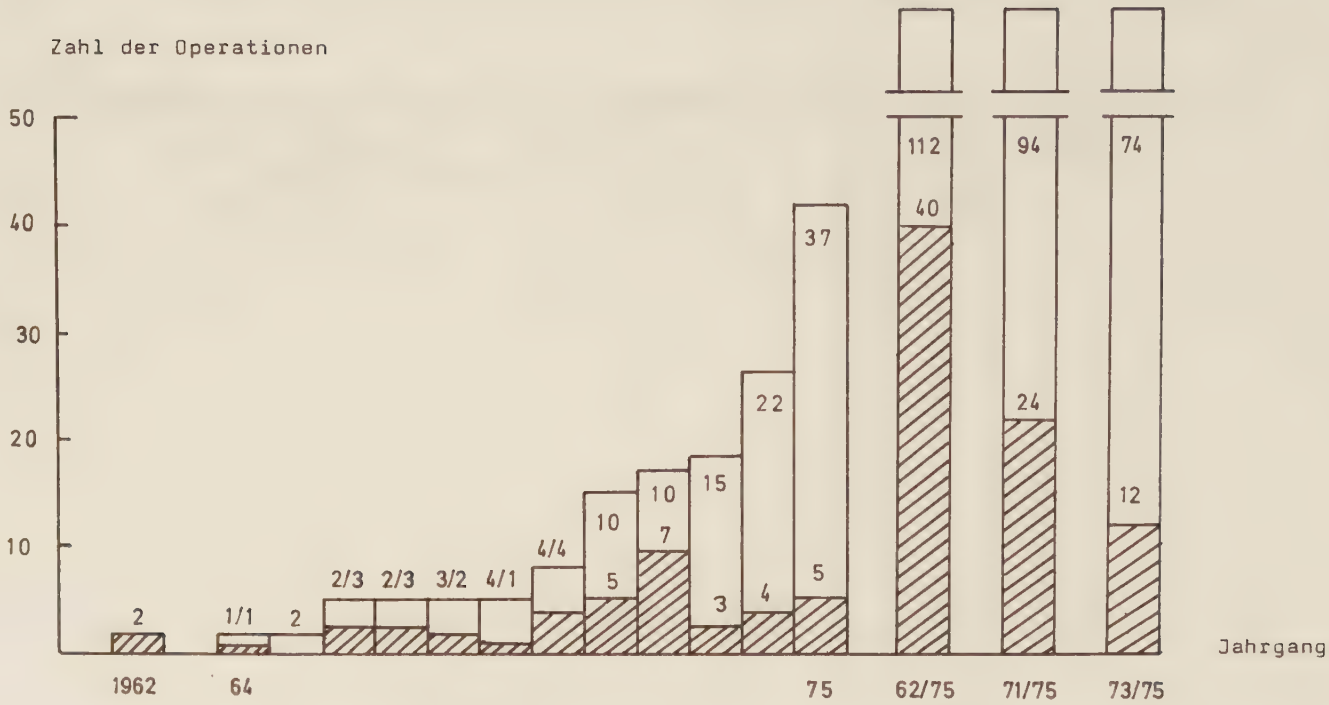


Abb.20 Anzahl der Mitralklappenersatzoperationen (Mitralstenosen) aus dem Krankengut der Chirurgischen Universitätsklinik Düsseldorf von 1962-1975. Letale Verläufe schraffiert.

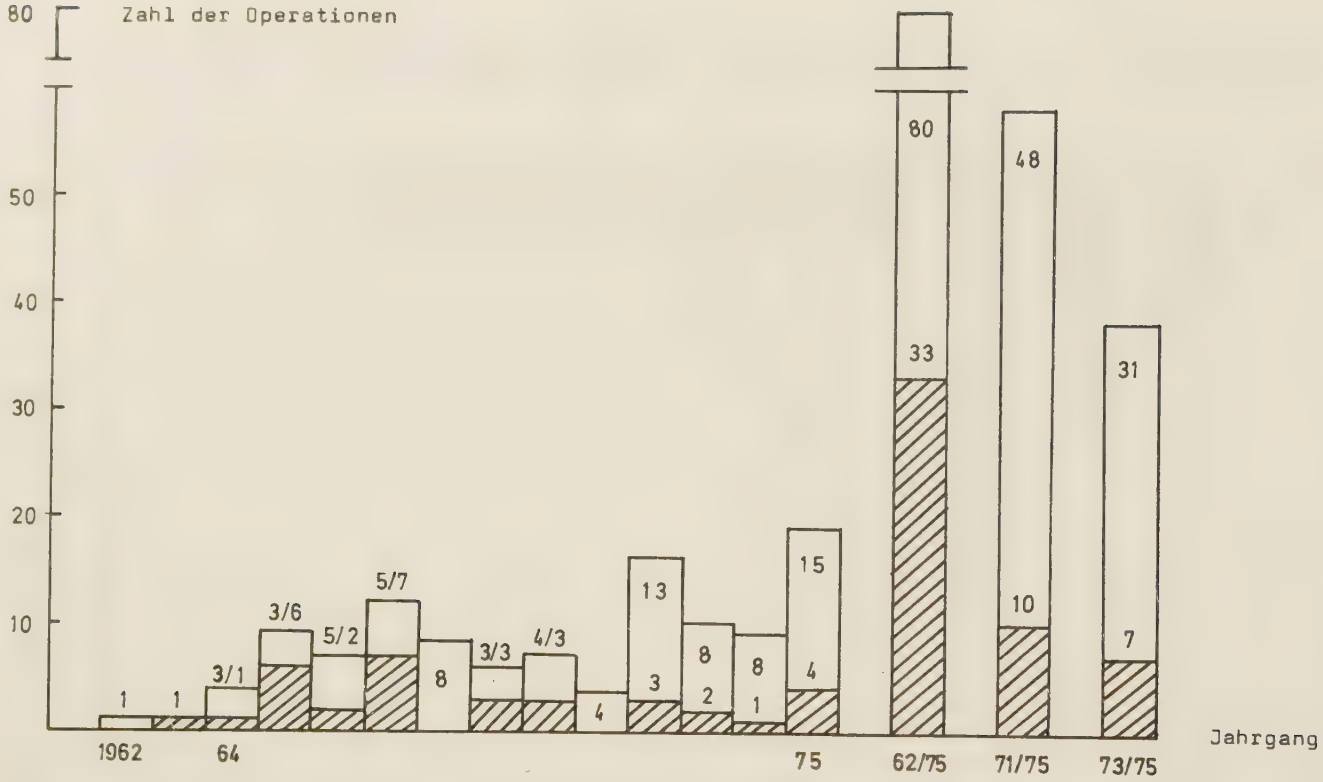


Abb.21 Anzahl der Mitralklappenersatzoperationen (Mitralinsuffizienzen) aus dem Krankengut der Chirurgischen Universitätsklinik Düsseldorf von 1962-1975. Letale Verläufe schraffiert.

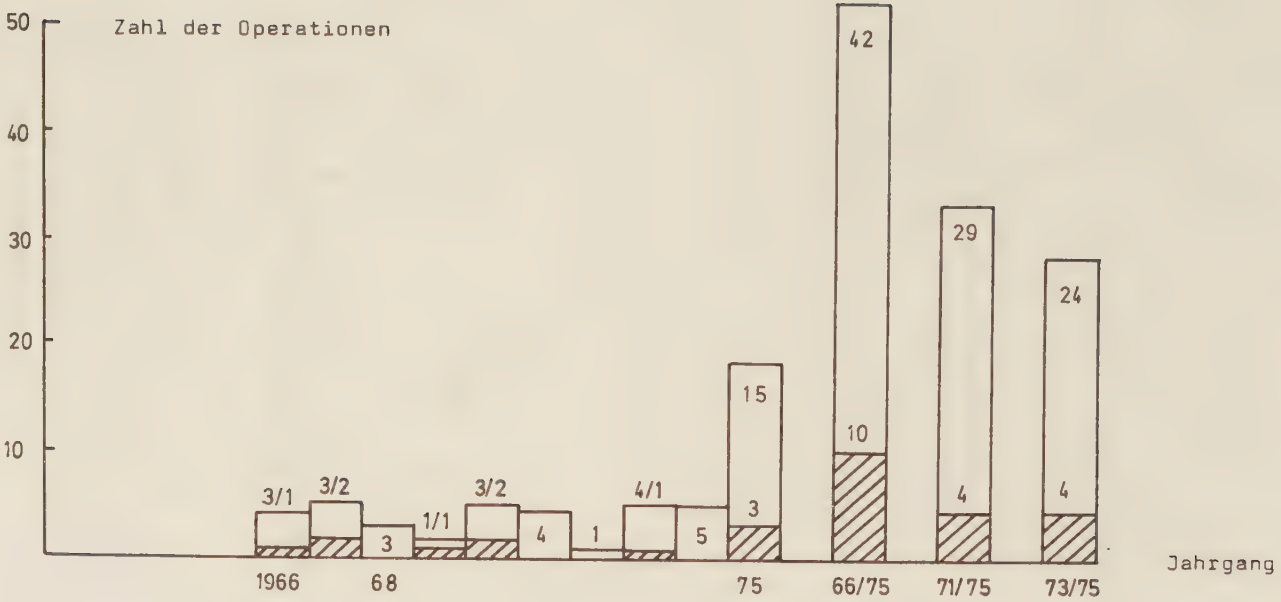


Abb.22 Anzahl der Mitralklappenersatzoperationen (komb. Mitralvitien) aus dem Krankengut der Chirurgischen Universitätsklinik Düsseldorf von 1966-1975. Letale Verläufe schraffiert.

Anhand dieser Zahlen ist ersichtlich, daß die Frühletalität nach Mitralklappenersatz nach anfänglich stark schwankenden Ergebnissen (einerseits durch geringe Fallzahlen bedingt, andererseits durch die noch fehlende Erfahrung mit künstlichen Prothesen in den 60er Jahren) bei Mitralstenosen in den vergangenen fünf Jahren auf 20,3% und in den letzten drei Jahren auf 13,9%, bei Mitralinsuffizienzen auf 17,2% bzw. 18,4% und bei kombinierten Mitralvitien auf 12,1% bzw. 14,3% gesunken ist.
Die Sterblichkeit in den einzelnen Altersklassen von 1962-1975 vermitteln Abbildung 23 bis 26.

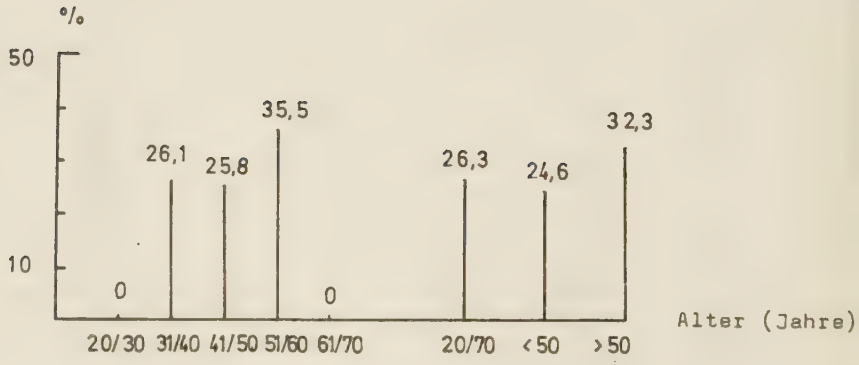


Abb. 23 Frühletalität in % in den einzelnen Altersklassen bei 152 Mitralklappenersatzoperationen (Mitralstenosen) aus dem Krankengut der Chirurgischen Universitätsklinik Düsseldorf von 1962-1975.

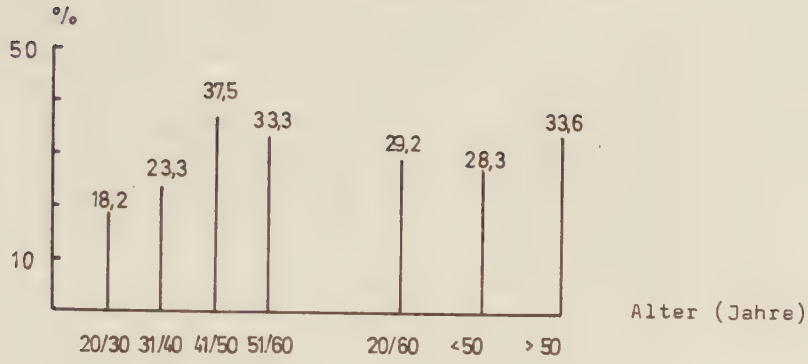


Abb.24 Frühletalität in % in den einzelnen Altersklassen bei 113 Mitralklappenersatzoperationen (Mitralinsuffizienzen) aus dem Krankengut der Chirurgischen Universitätsklinik Düsseldorf von 1962-1975.

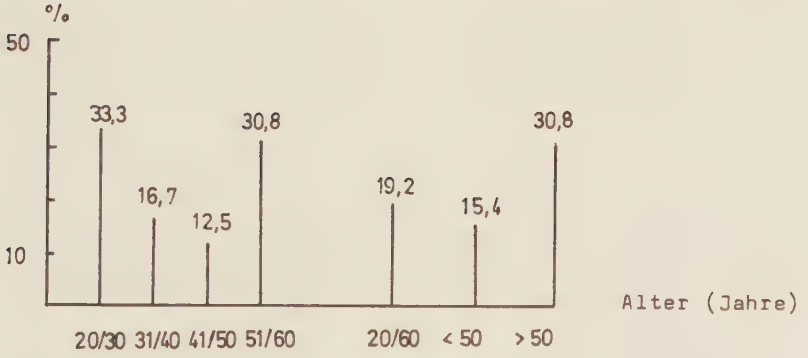


Abb.25 Frühletalität in % in den einzelnen Altersklassen bei 52 Mitralklappenersatzoperationen (komb. Mitralvitien) aus dem Krankengut der Chirurgischen Universitätsklinik Düsseldorf von 1966-1975.

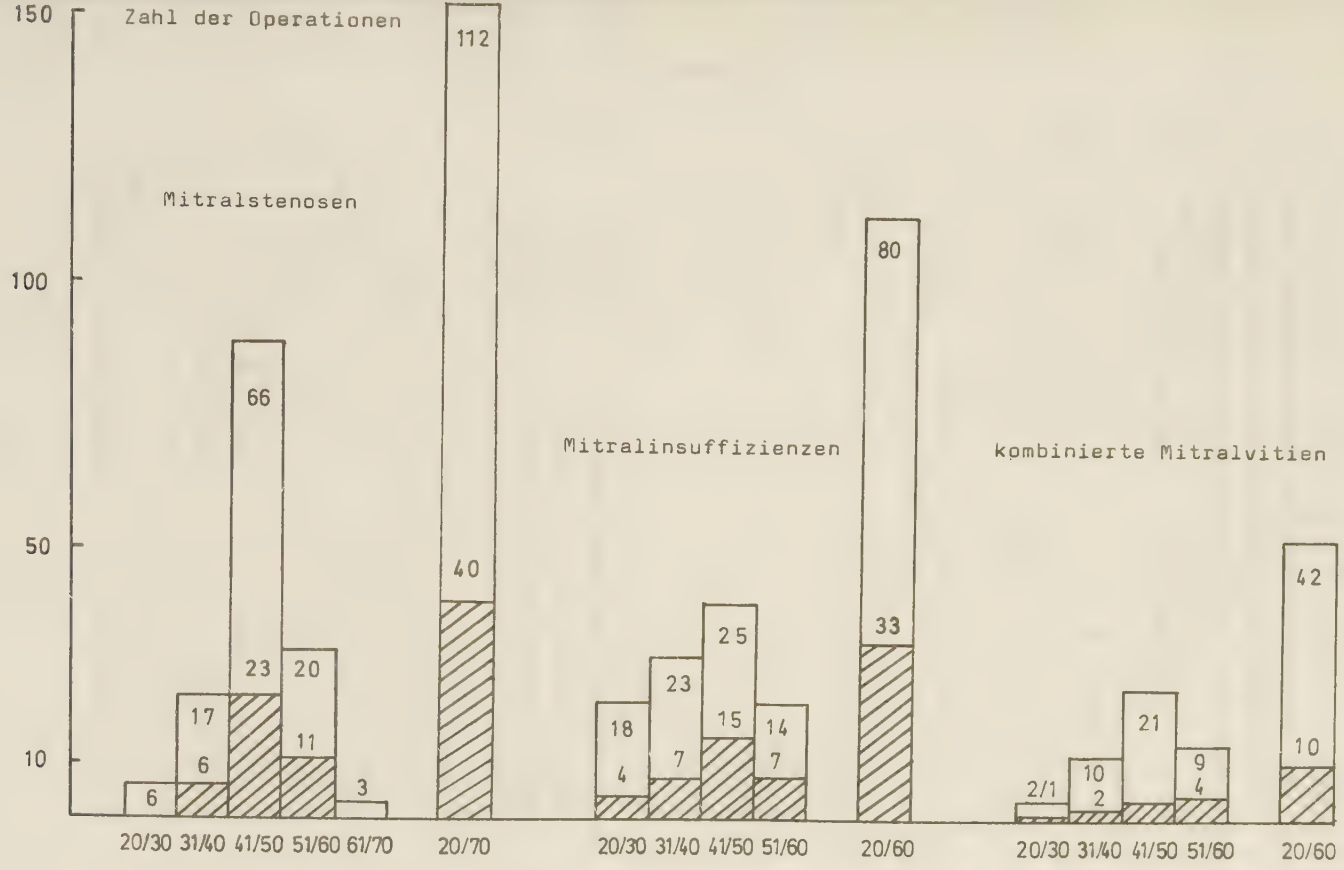


Abb.26 Altersverteilung bei 317 Mitralklappenersatzoperationen aus dem Krankengut der Chirurgischen Universitätsklinik Düsseldorf von 1962-1975. Letale Verläufe schraffiert.

Dabei zeigt sich in der sechsten Lebensdekade sowohl bei Mitralstenosen, Mitralinsuffizienzen wie auch kombinierten Mitralvitien ein Anstieg der Sterblichkeit auf über 30% (35,5%, 33,3%, 30,8%), was gegenüber der Durchschnittsletalität aller Altersklassen (26,3%, 29,2%, 19,2%) erhöht ist. Somit ergab sich bei den Mitralstenosen bei Patienten unter 50 Jahren eine Letalität von durchschnittlich 24,6%, bei Patienten über 50 Jahren von 32,3%; bei den Mitralinsuffizienzen bei unter 50-Jährigen eine Sterblichkeitsrate von durchschnittlich 28,3%, bei über 50-Jährigen von 33,6% und bei den kombinierten Mitralvitien lauten die entsprechenden Zahlen schließlich 15,4% und 30,8%. Betrachtet man die Operationsresultate der letzten drei Jahre, also von 1973-1975 gesondert, so ist eine wesentliche Senkung der Frühletalität zu verzeichnen.
Die Sterblichkeit in den einzelnen Altersklassen von 1973-1975 vermitteln Abbildung 27 bis 30.

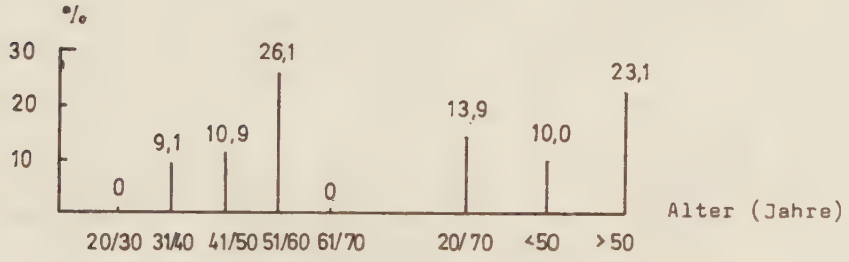


Abb. 27 Frühletalität in % in den einzelnen Altersklassen bei 86 Mitralklappenersatzoperationen (Mitralstenosen) aus dem Krankengut der Chirurgischen Universitätsklinik Düsseldorf von 1973-1975.

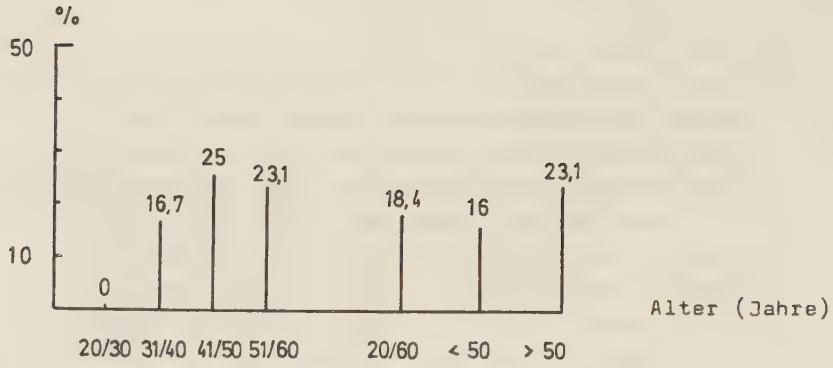


Abb.28 Frühletalität in % in den einzelnen Altersklassen bei 38 Mitralklappenersatzoperationen (Mitralinsuffizienzen) aus dem Krankengut der Chirurgischen Universitätsklinik Düsseldorf von 1973-1975.

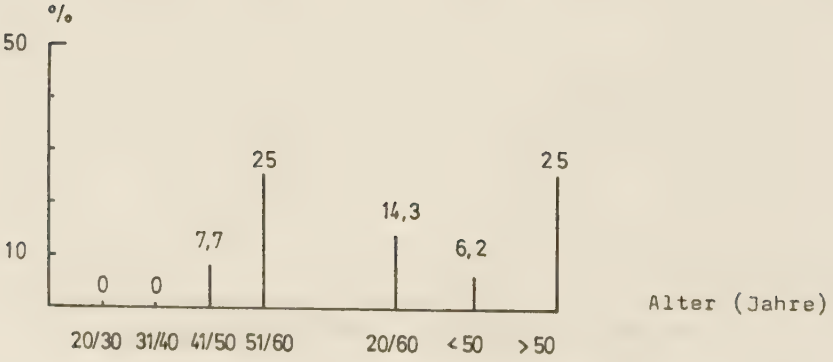


Abb.29 Frühletalität in % in den einzelnen Altersklassen bei 28 Mitralklappenersatzoperationen (komb. Mitralvitien) aus dem Krankengut der Chirurgischen Universitätsklinik Düsseldorf von 1973-1975.

Abb.30 Altersverteilung bei 152 Mitralklappenersatzoperationen aus dem Krankengut der Chirurgischen Universitätsklinik Düsseldorf von 1973-1975. Letale Verläufe schraffiert.

Anschließend soll im Folgenden eine kurze Zusammenfassung über alle von 1962-1975 durchgeführten Mitralklappenersatzoperationen gegeben werden, ohne Rücksicht auf die Art des zugrundeliegenden Klappenfehlers.
Die Gesamt-Frühletalität betrug 26,2%, in den letzten drei Jahren, von 1973-1975, sank sie auf 15,1%.
Die Altersverteilung und die Sterblichkeit in den einzelnen Altersklassen von 1962-1975 vermittelt Abbildung 31.
In Abbildung 32 sind die entsprechenden Zahlen für die Jahre 1973-1975 dargestellt.
Dabei zeigt sich nocheinmal mit zunehmendem Alter ein deutlicher Anstieg der Frühletalität von 16,1% in der dritten Lebensdekade auf 23,1% in der vierten, 26,8% in der fünften und schließlich auf 32,8% in der sechsten Lebensdekade.
Die zu geringe Fallzahl von drei Operationen nach dem 60. Lebensjahr läßt eine korrekte Angabe der Sterblichkeitsrate in dieser Altersklasse nicht zu.
Somit ergab sich also bei unter 50-jährigen Patienten von 1962-1975 eine Frühletalität von 24,5%, bei über 50-jährigen Patienten von 32,3%.
Die entsprechenden Zahlen aus den letzten drei Jahren, von 1973-1975, spiegeln ein ähnliches Bild wider.
Die Letalität stieg von 0% in der dritten auf 10,5% in der vierten, 12,7% in der fünften und schließlich auf 25% in der sechsten Lebensdekade.
Somit ergab sich bei unter 50-jährigen Patienten von 1973-1975 eine Frühletalität von 10,9%, bei über 50-jährigen Patienten von 23,5%.

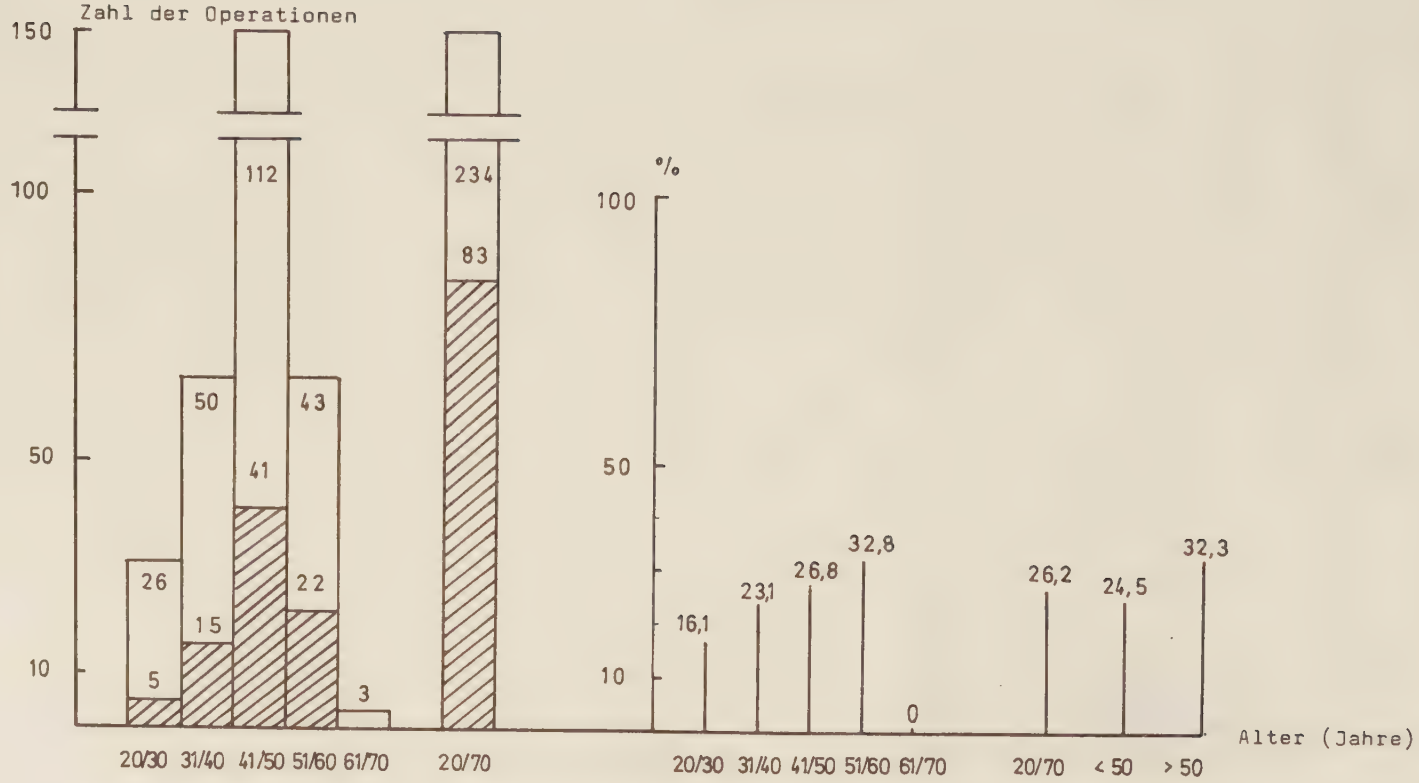


Abb.31 Altersverteilung und Frühletalität in % bei 317 Mitralklappenersatzoperationen aus dem Krankengut der Chirurgischen Universitätsklinik Düsseldorf von 1962-1975. Letale Verläufe schraffiert.

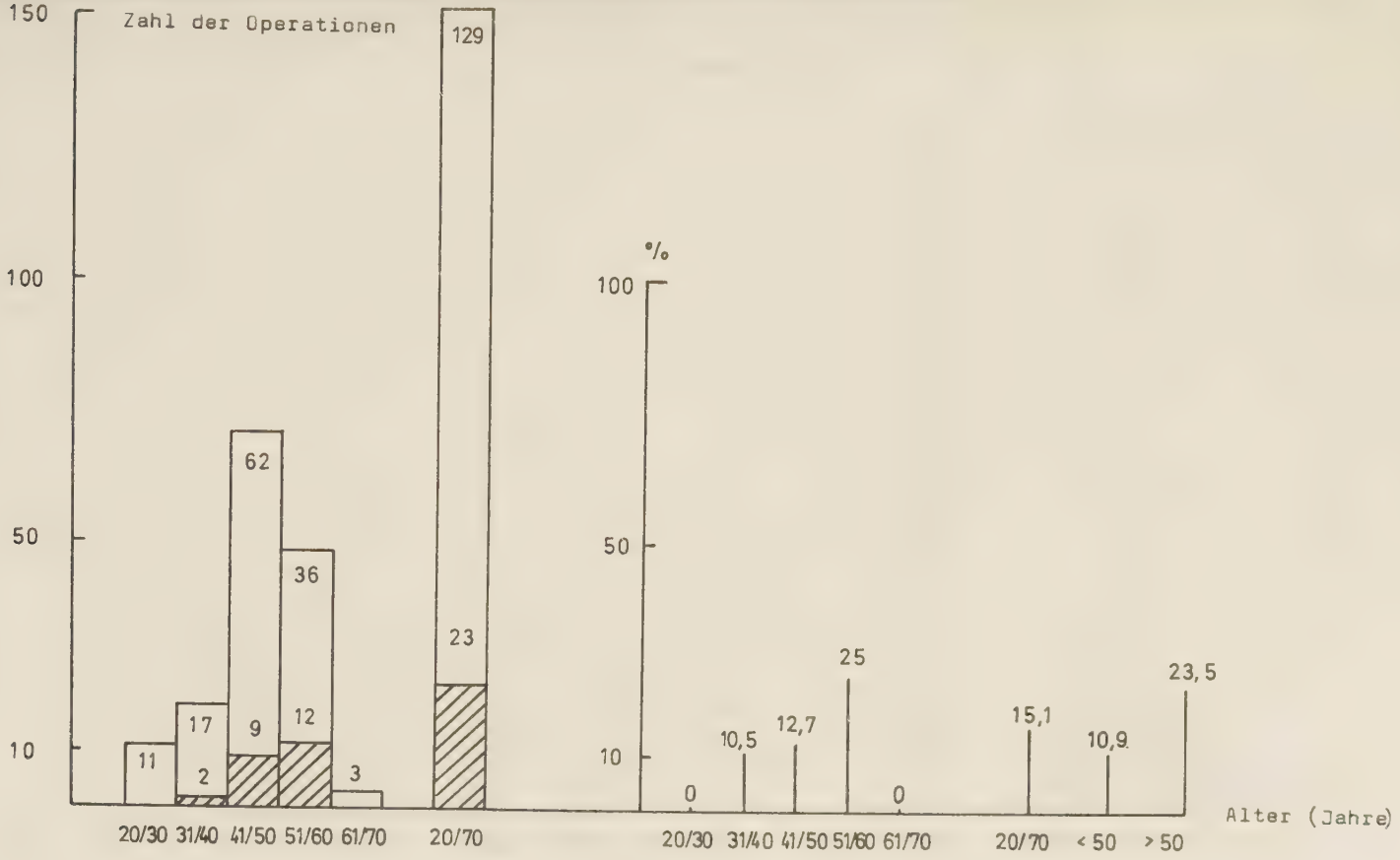


Abb.32 Altersverteilung und Frühletalität in % bei 152 Mitralklappenersatzoperationen aus dem Krankengut der Chirurgischen Universitätsklinik Düsseldorf von 1973-1975. Letale Verläufe schraffiert.

Aortenklappenersatz

Untersuchungsmaterial

Im Untersuchungszeitraum wurde in insgesamt 349 Fällen die Aortenklappe durch eine künstliche Prothese aus alloplastischem Material ersetzt.
Dabei handelte es sich in 143 Fällen um eine Aortenstenose, in 183 Fällen um eine Aorteninsuffizienz und in 24 Fällen um ein kombiniertes Aortenvitium.
Die Diagnose Aortenstenose bzw. Aorteninsuffizienz beinhaltete wiederum bei den meisten Patienten einen zusätzlichen geringeren Insuffizienz- bzw. Stenoseanteil.
Bei den kombinierten Vitien fanden sich etwa gleich große Stenose- bzw. Insuffizienzkomponenten.
Nachdem in den ersten beiden Jahren, mit der Hufnagel-Prothese beginnend, auch noch die Beall-Klappe eingebaut worden war, wurde seit 1963 die Starr-Edwards-Klappe in ihren immer wieder verbesserten Modellen implantiert.
Daneben wurde zwischen 1967 und 1970 die Smeloff-Cutter-Klappe eingesetzt.
Seit 1973 wurde in Düsseldorf nur noch die Starr-Edwards-, Björk-Shiley- und Lillehei-Kaster-Klappe verwendet.
Die Letalität, nur unter Berücksichtigung des implantierten Klappenmodells, zeigt die Tabelle 9.
Von diesen 349 Patienten mit isoliertem Aortenklappenersatz waren 70 weiblichen, 279 männlichen Geschlechts.
Das Durchschnittsalter lag bei 41,9 Jahren mit einer Schwankung zwischen 20 und 64 Jahren.
76 Patienten (21,8%) waren älter als 50 Jahre.
Das Durchschnittsalter der verstorbenen Patienten lag bei 42,7 Jahren, das der überlebenden bei 41,8 Jahren.
Die Altersverteilung zeigt Abbildung 33.

Klappentyp	Gesamtzahl	Verstorbene	Letalität in %
Starr-Edwards	219	51	23,4
Björk-Shiley	57	4	7,0
Smeloff-Cutter	45	8	17,8
Lillehei-Kaster	19	2	10,5
Hufnagel	6	3	50,0
Beall	3	1	33,3
insgesamt:	349	69	19,8

Tab. 9 Frühletalität in % für verschiedene Klappentypen bei 349 Aortenklappenersatzoperationen aus dem Krankengut der Chirurgischen Universitätsklinik Düsseldorf von 1962-1975.

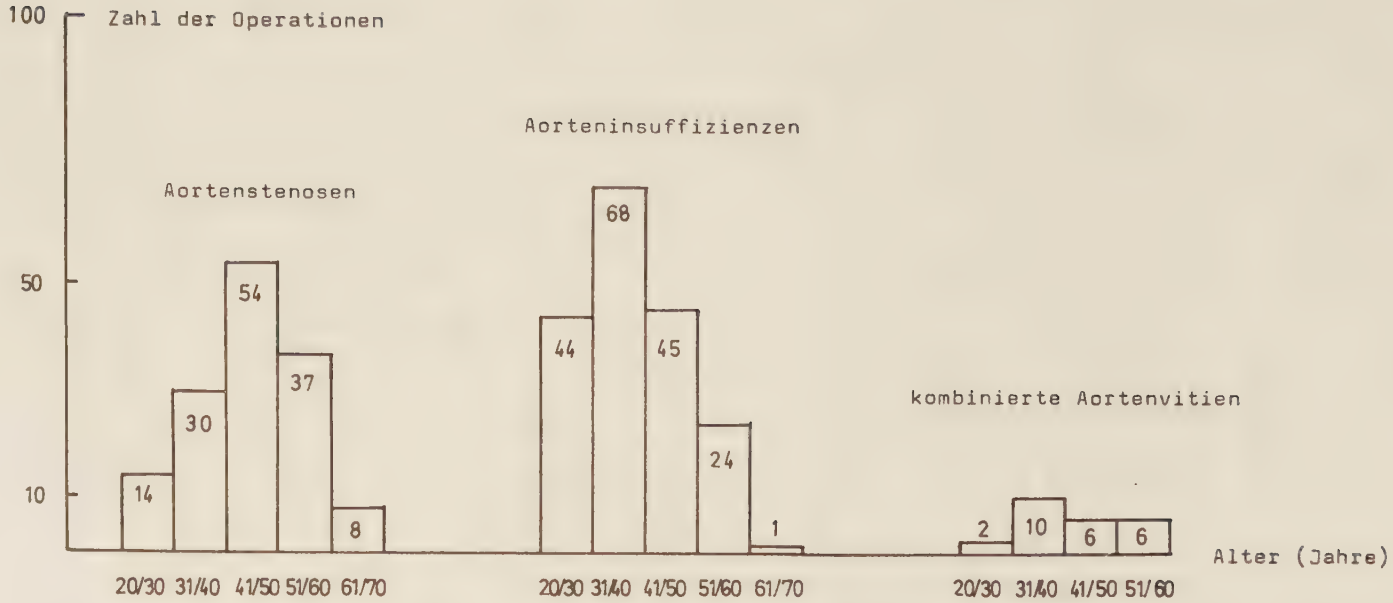


Abb.33 Altersverteilung bei 349 Aortenklappenersatzoperationen aus dem Krankengut der Chirurgischen Universitätsklinik Düsseldorf von 1962-1975.

Ergebnisse

Die Gesamt-Frühletalität der von 1962-1975 durchgeführten Aortenklappenersatzoperationen aller Altersklassen betrug 19,8% (69 Fälle), bei den Aortenstenosen allein 18,9% (27 Fälle), bei den Aorteninsuffizienzen 20,3% (37 Fälle) und bei den kombinierten Aortenvitien 20,8% (5 Fälle). Die auf die einzelnen Operationsjahrgänge aufgeschlüsselten Zahlen zeigen Abbildung 34 bis 39.

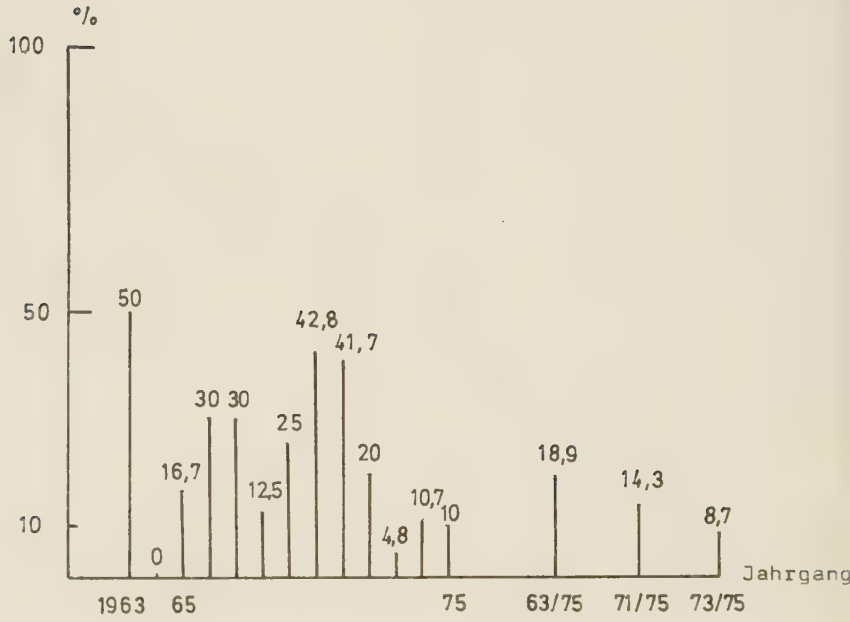


Abb. 34 Frühletalität in % bei 143 Aortenklappenersatzoperationen (Aortenstenosen) aus dem Krankengut der Chirurgischen Universitätsklinik Düsseldorf von 1963-1975.

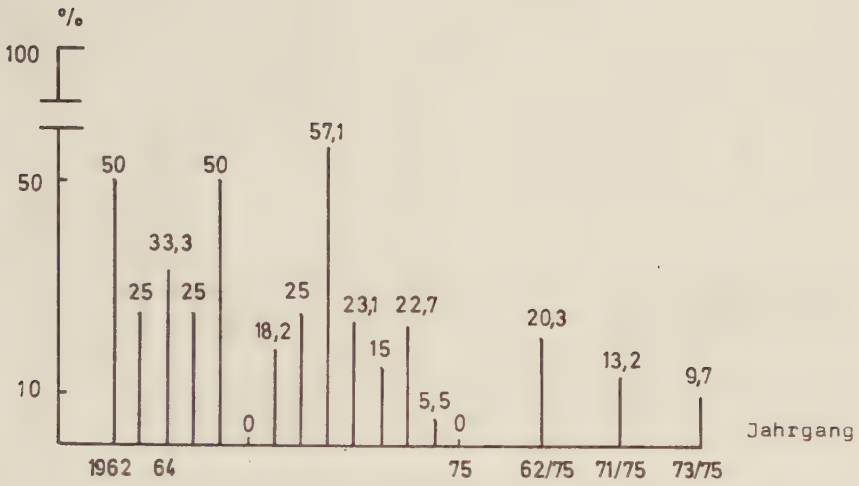


Abb.35 Frühletalität in % bei 182 Aortenklappenersatzoperationen (Aorteninsuffizienzen) aus dem Krankengut der Chirurgischen Universitätsklinik Düsseldorf von 1962-1975.

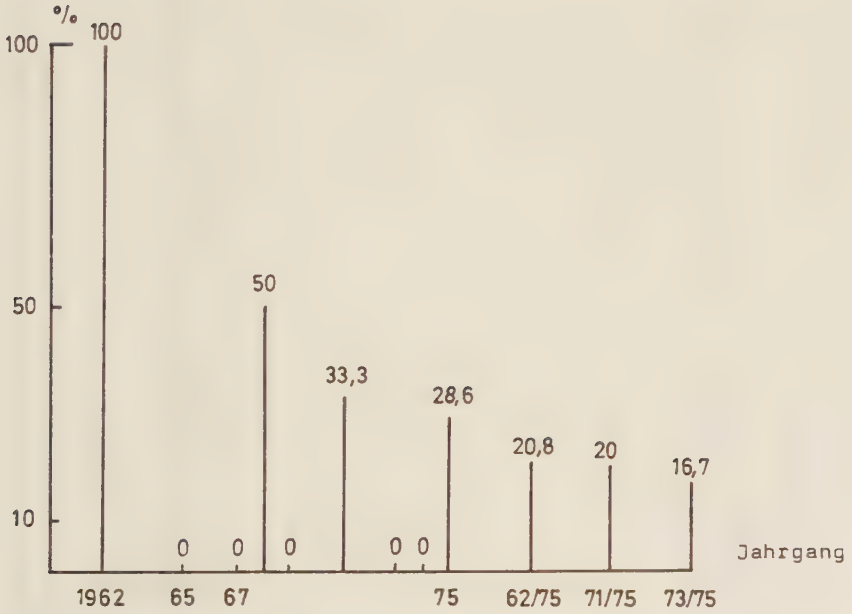


Abb.36 Frühletalität in % bei 24 Aortenklappenersatzoperationen (komb. Aortenvitien) aus dem Krankengut der Chirurgischen Universitätsklinik Düsseldorf von 1962-1975.

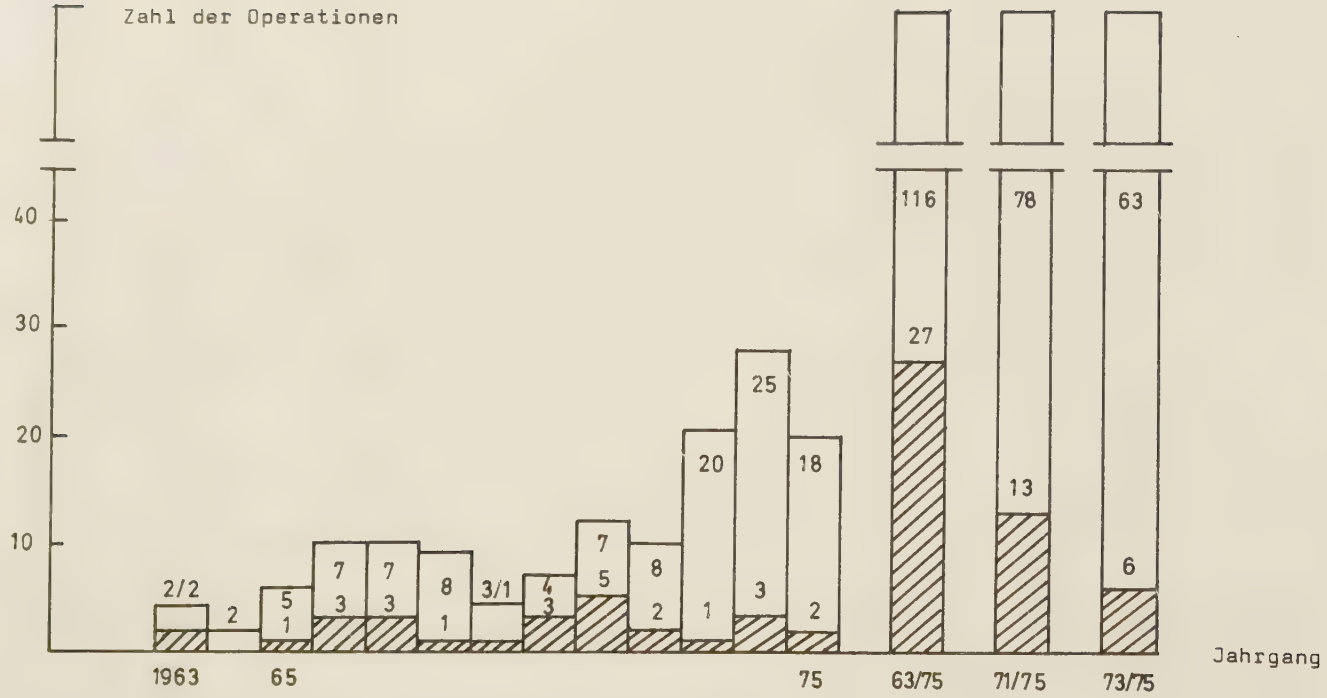


Abb.37 Anzahl der Aortenklappenersatzoperationen (Aortenstenosen) aus dem Krankengut der Chirurgischen Universitätsklinik Düsseldorf von 1963-1975. Letale Verläufe schraffiert.

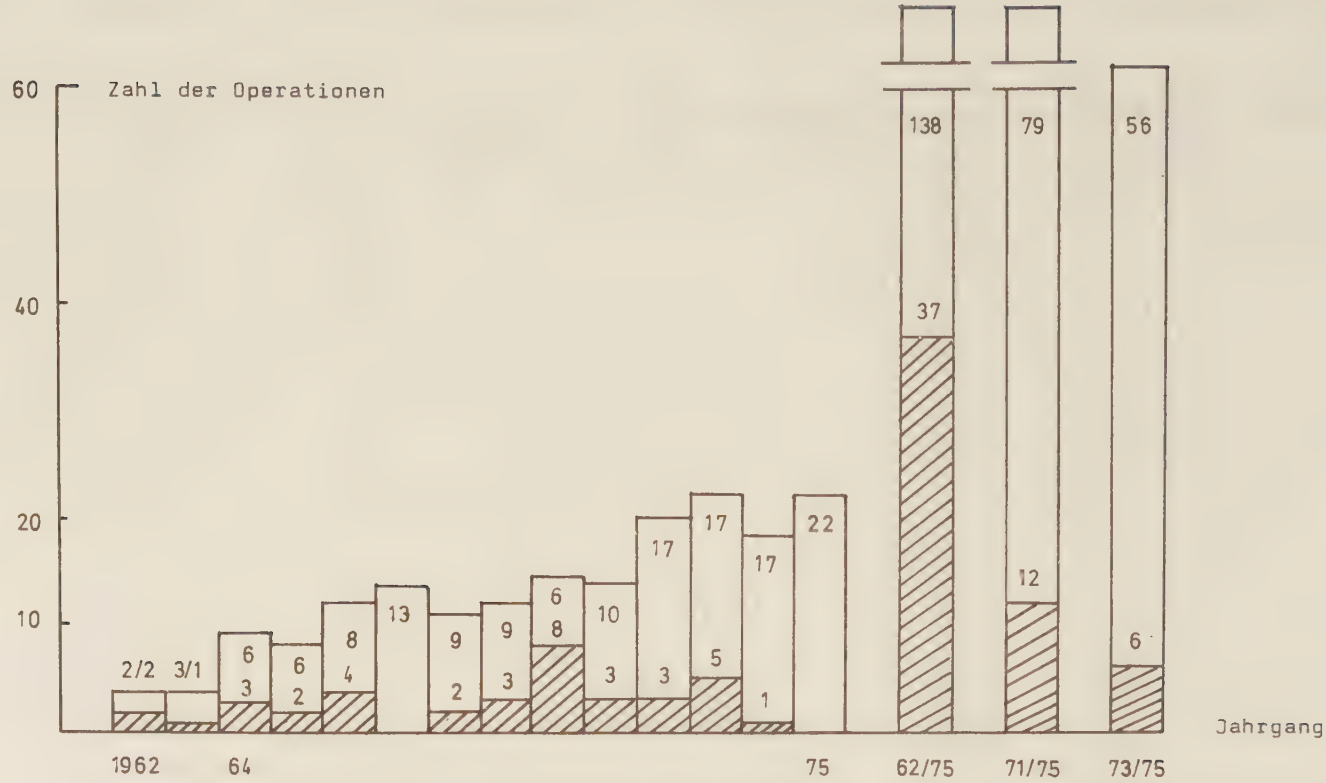


Abb.38 Anzahl der Aortenklappenersatzoperationen (Aorteninsuffizienzen) aus dem Krankengut der Chirurgischen Universitätsklinik Düsseldorf von 1962-1975. Letale Verläufe schraffiert.

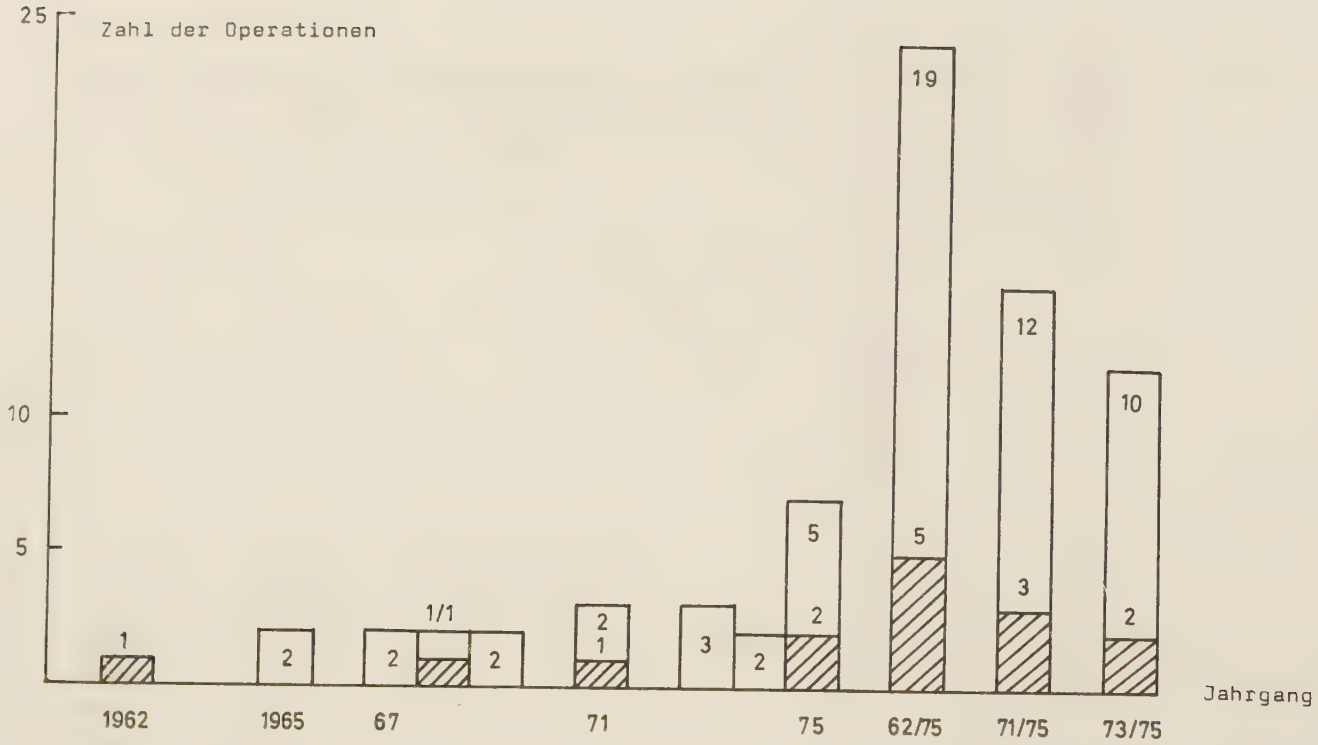


Abb.39 Anzahl der Aortenklappenersatzoperationen (komb. Aortenvitien) aus dem Krankengut der Chirurgischen Universitätsklinik Düsseldorf von 1962-1975. Letale Verläufe schraffiert.

Anhand dieser Zahlen ist ersichtlich, daß die Frühletalität nach Aortenklappenersatz nach anfänglich stark schwankenden Ergebnissen bei Aortenstenosen in den vergangenen fünf Jahren auf 14,3% und in den letzten drei Jahren auf 8,7%, bei Aorteninsuffizienzen auf 13,2% bzw. 9,7% und bei kombinierten Aortenvitien auf 20,0% bzw. 16,7% gesunken ist.
Die Sterblichkeit in den einzelnen Altersklassen von 1962-1975 vermitteln Abbildung 40 bis 43.

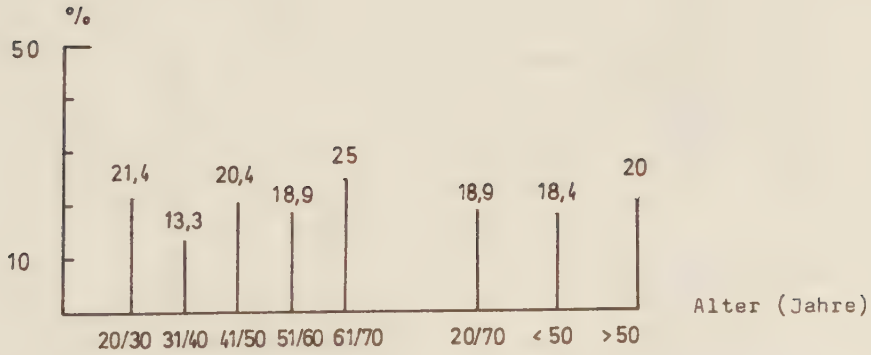


Abb. 40 Frühletalität in % in den einzelnen Altersklassen bei 143 Aortenklappenersatzoperationen (Aortenstenosen) aus dem Krankengut der Chirurgischen Universitätsklinik Düsseldorf von 1963-1975.

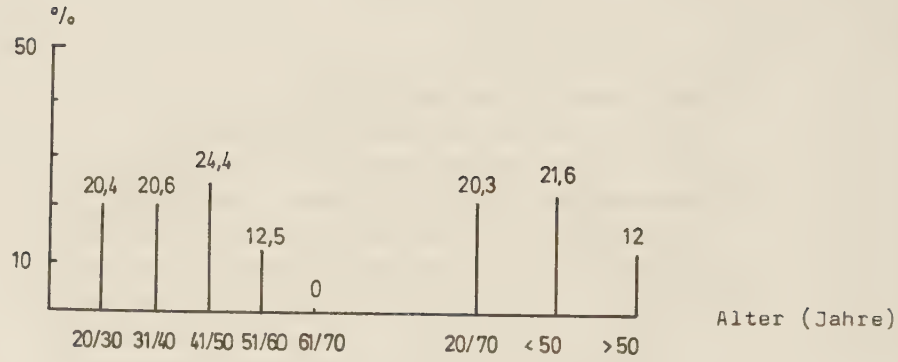


Abb.41 Frühletalität in % in den einzelnen Altersklassen bei 182 Aortenklappenersatzoperationen (Aorteninsuffizienzen) aus dem Krankengut der Chirurgischen Universitätsklinik düsseldorf von 1962-1975.

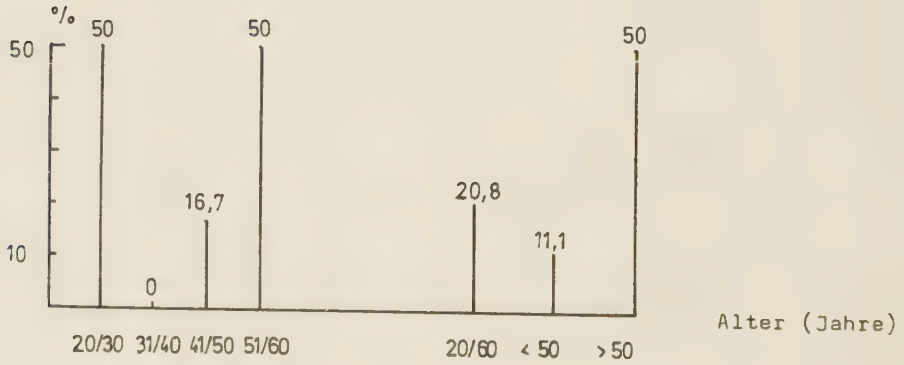


Abb.42 Frühletalität in % in den einzelnen Altersklassen bei 24 Aortenklappenersatzoperationen (komb. Aortenvitien) aus dem Krankengut der Chirurgischen Universitätsklinik Düsseldorf von 1962-1975.

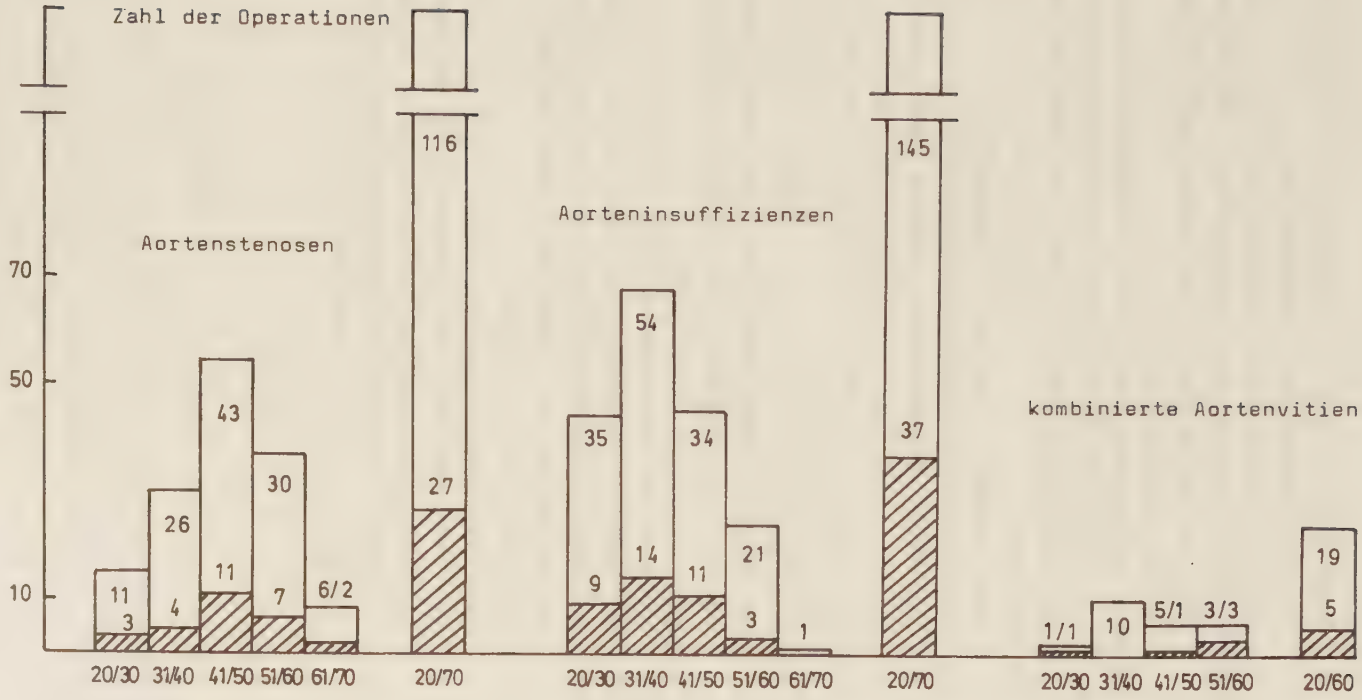


Abb.43 Altersverteilung bei 349 Aortenklappenersatzoperationen aus dem Krankengut der Chirurgischen Universitätsklinik Düsseldorf von 1962-1975. Letale Verläufe schraffiert.

Dabei zeigt sich mit zunehmendem Alter kein signifikanter Anstieg der Frühletalität.
Bei den Aortenstenosen bewegten sich die Werte zwischen 21,4% in der dritten Lebensdekade, 13,3% in der vierten, 20,4% in der fünften, 18,9% in der sechsten und 25,0% in der siebenten Lebensdekade.
Bei den Aorteninsuffizienzen lagen die entsprechenden Zahlen bei 20,4%, 20,6%, 24,4%, 12,5% und 0% (nach dem 60. Lebensjahr wurde allerdings nur 1 Operation durchgeführt).
Somit ergab sich bei den Aortenstenosen bei Patienten unter 50 Jahren eine Frühletalität von durchschnittlich 18,4%, bei Patienten über 50 Jahren von 20,0%, was bei einer Sterblichkeitsrate von 18,9% in allen Altersklassen keinen signifikanten Unterschied ergibt.
Entsprechendes gilt für die Aorteninsuffizienzen. Dort war die Sterblichkeit bei der Klasse über 50 Jahren mit 12,0% gegenüber derjenigen unter 50 Jahren mit 21,6% sogar erniedrigt.
Lediglich bei den kombinierten Aortenvitien schien mit einer Sterblichkeitsrate von 50% bei den über 50-Jährigen ein Anstieg der Letalität bemerkbar. Die geringe Anzahl dieser Fälle läßt aber eine völlig korrekte Angabe nicht zu.
Betrachtet man die Operationsresultate der letzten drei Jahre von 1973-1975 gesondert, so ist eine wesentliche Senkung der Frühletalität zu verzeichnen. Die Sterblichkeit in den einzelnen Altersklassen von 1973-1975 vermitteln Abbildung 44 bis 47.

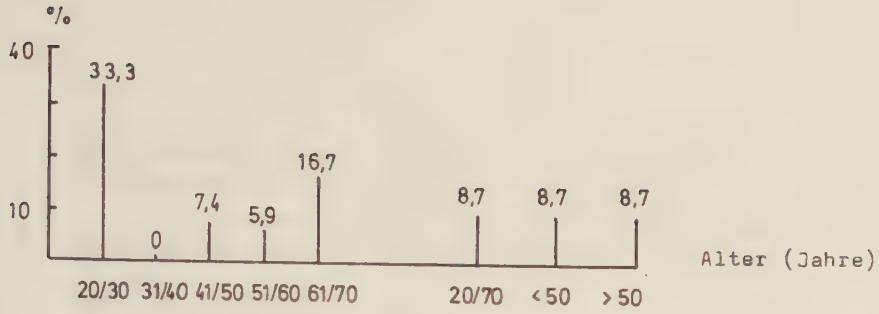


Abb.44 Frühletalität in % in den einzelnen Altersklassen bei 69 Aortenklappenersatzoperationen (Aortenstenosen) aus dem Krankengut der Chirurgischen Universitätsklinik Düsseldorf von 1973-1975.

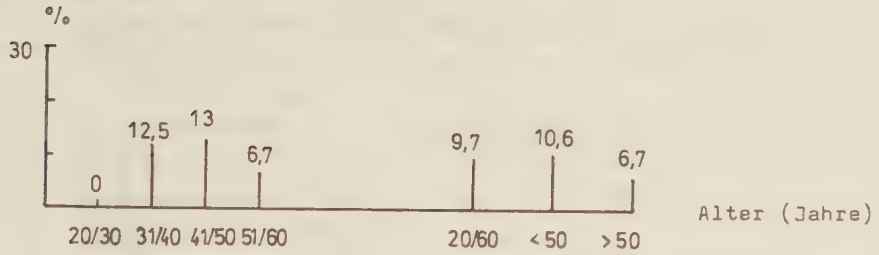


Abb.45 Frühletalität in % in den einzelnen Altersklassen bei 62 Aortenklappenersatzoperationen (Aorteninsuffizienzen) aus dem Krankengut der Chirurgischen Universitätsklinik Düsseldorf von 1973-1975.

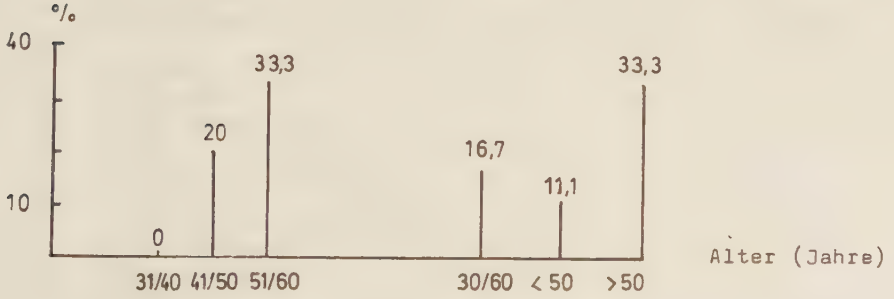


Abb.46 Frühletalität in % in den einzelnen Altersklassen bei 12 Aortenklappenersatzoperationen (komb. Aortenvitien) aus dem Krankengut der Chirurgischen Universitätsklinik Düsseldorf von 1973-1975.

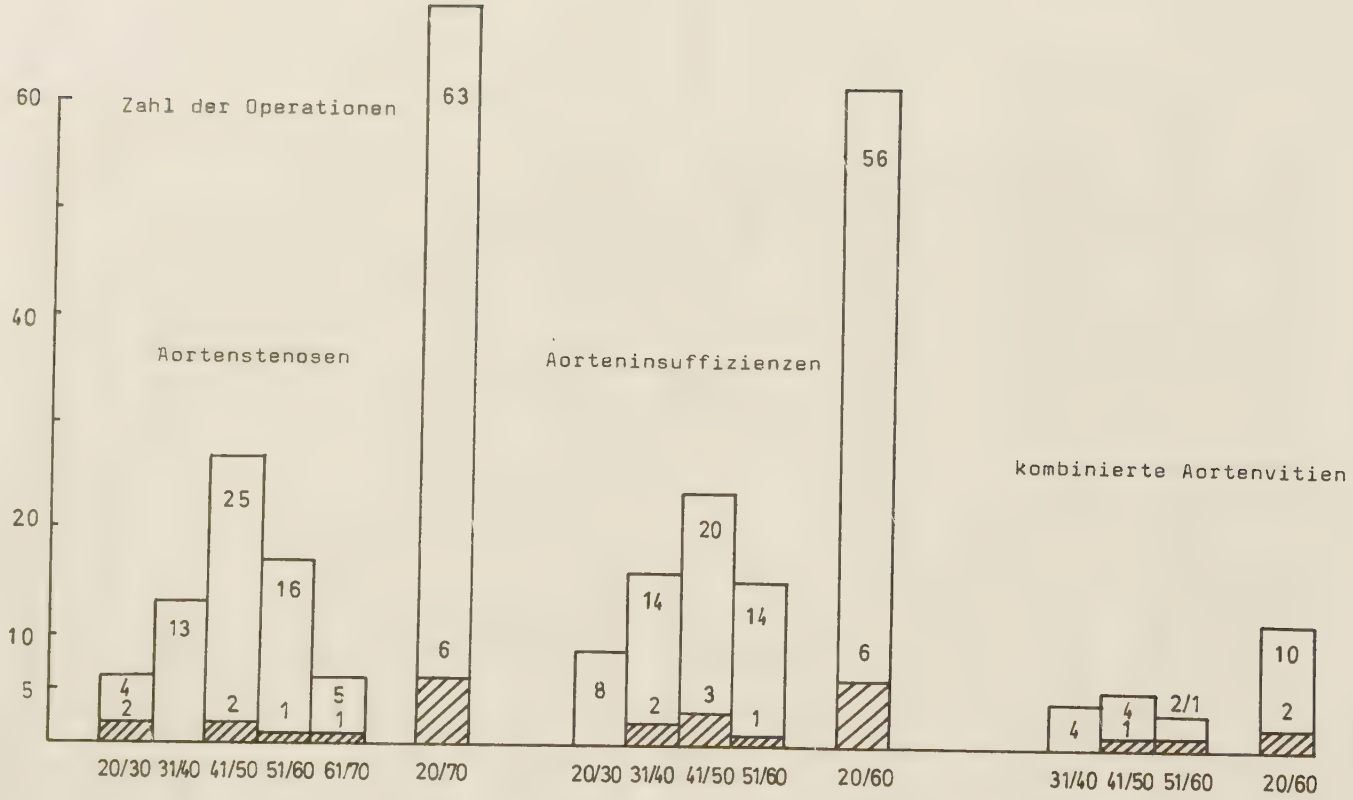


Abb.47 Altersverteilung bei 143 Aortenklappenersatzoperationen aus dem Krankengut der Chirurgischen Universitätsklinik Düsseldorf von 1973-1975. Letale Verläufe schraffiert.

Abschließend soll im Folgenden eine kurze Zusammenfassung über alle von 1962-1975 durchgeführten Aortenklappenersatzoperationen gegeben werden, ohne Rücksicht auf die Art des zugrundeliegenden Klappenfehlers.
Die Gesamt-Frühletalität betrug 19,8%, in den letzten drei Jahren, von 1973-1975, sank sie auf 9,8%.
Die Altersverteilung und die Sterblichkeit in den einzelnen Altersklassen von 1962-1975 vermittelt Abbildung 48.
In Abbildung 49 sind die entsprechenden Zahlen für die Jahre 1973-1975 dargestellt.
Dabei zeigt sich, daß im höheren Lebensalter (nach dem 50. Lebensjahr) kein Anstieg der Frühletalität zu verzeichnen war.
Die Werte bewegten sich zwischen 21,7% in der dritten Lebensdekade, 16,7% in der vierten, 21,9% in der fünften, 19,4% in der sechsten und 22,2% in der siebenten Lebensdekade.
Die durchschnittliche Sterblichkeitsrate von 19,8% fand sich ebenso bei den über wie den unter 50-jährigen Patienten.
Die Operationsergebnisse aus den letzten drei Jahren, von 1973-1975, bestätigen das noch einmal.
Hier lagen die entsprechenden Werte bei 14,3%, 6,1%, 10,9%, 8,6% und 16,7%.
Es ergab sich sowohl bei den unter wie über 50-jährigen Patienten eine Frühletalität von 9,8%.

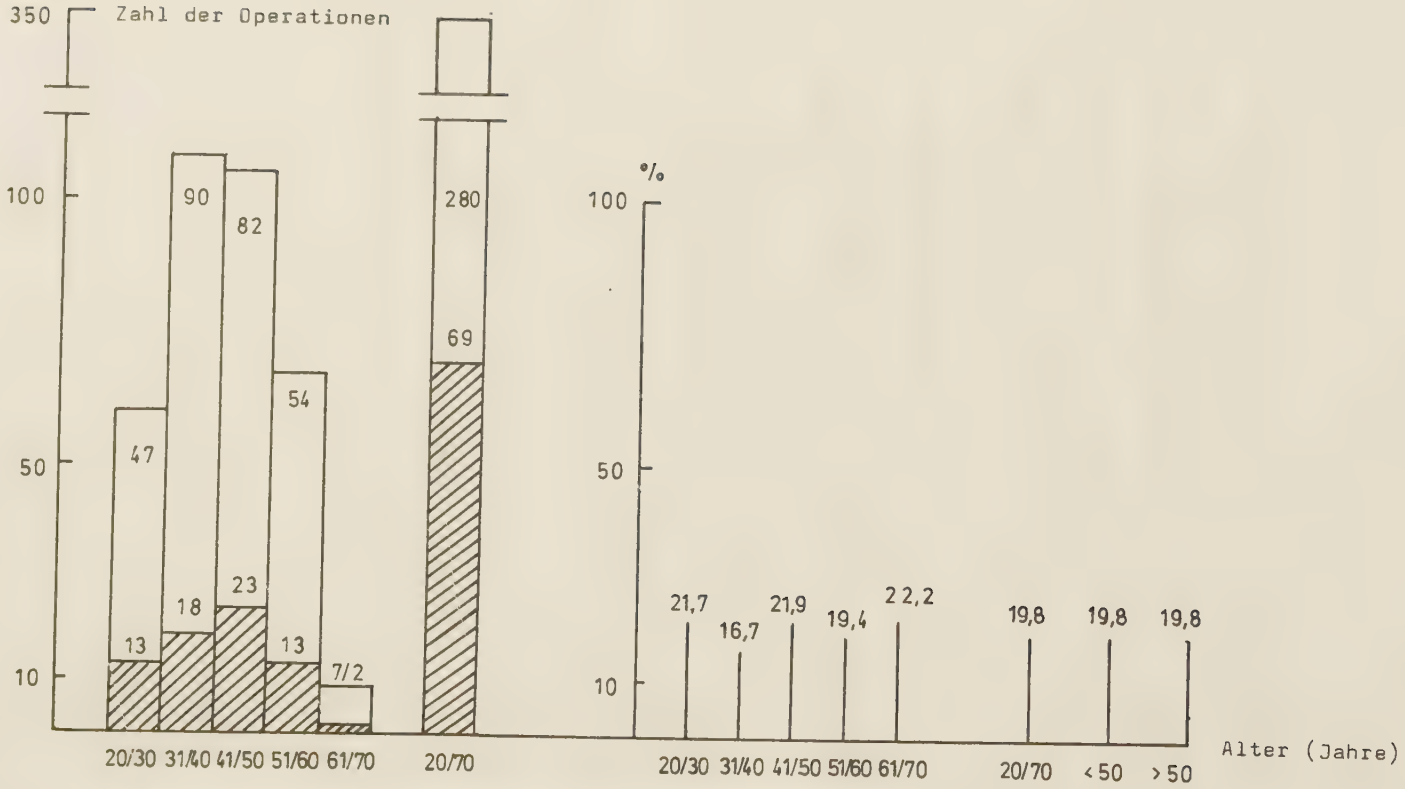


Abb.48 Altersverteilung und Frühletalität in % bei 349 Aortenklappenersatzoperationen aus dem Krankengut der Chirurgischen Universitätsklinik Düsseldorf von 1962-1975. Letale Verläufe schraffiert.

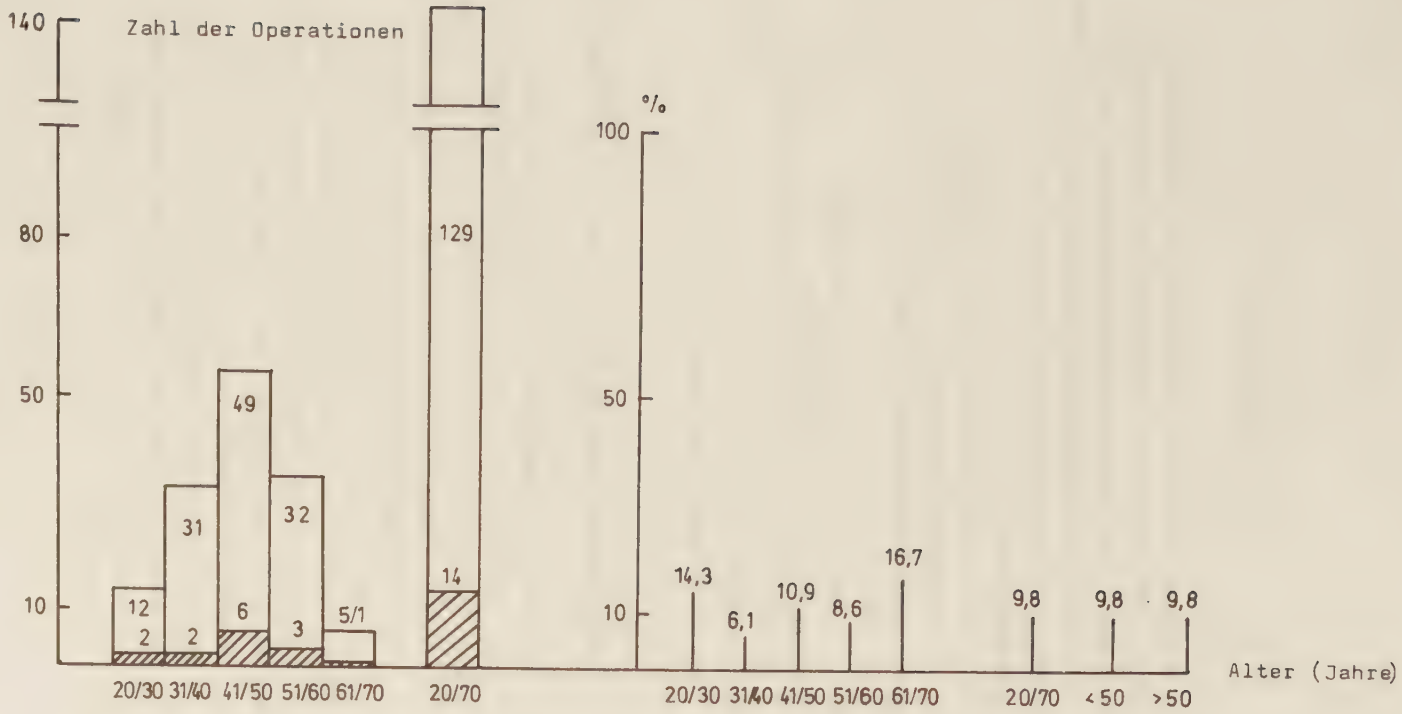


Abb.49 Altersverteilung und Frühletalität in % bei 143 Aortenklappenersatzoperationen aus dem Krankengut der Chirurgischen Universitätsklinik Düsseldorf von 1973-1975. Letale Verläufe schraffiert.

Todesursachen

Zur tabellarischen Auswertung der Todesursachen nach den operativen Eingriffen bei erworbenen Mitral- und Aortenklappenfehlern wurde eine Modifikation des PETRÉNschen Ursachenschemas verwendet, wie es in ähnlicher Form auch bei BIRCKS (1963) zu finden ist.
Es unterteilt sich in folgende Punkte:

1) myocardiale Faktoren
2) technisch-operative Mängel
3) Sepsis
4) Komplikationen der Atmungsorgane
5) abdominelle Komplikationen
6) Thrombose, Embolie
7) übrige Ursachen
8) unbekannte Todesursache

Todesursachen nach geschlossener Mitralkommissurotomie

Von den 98 Todesfällen, die im Untersuchungszeitraum von 1962-1975 zu verzeichnen waren, entfielen mit 54 Fällen etwas mehr als die Hälfte (55,1%) auf myocardiale Faktoren, infolge erheblicher Vorschädigung der Arbeitsmuskulatur des Herzens nach mitunter jahrzehntelangem Krankheitsverlauf.
Mit zunehmendem Alter erhöhte sich dieser Prozentsatz leicht von 50,0% in der Altersklasse von 20 bis 30 Jahren auf 66,7% in der Klasse der 51- bis 60-jährigen Patienten.
Bei 23 Todesfällen, also etwa einem Viertel (23,5%) lag eine Thrombose bzw. Embolie zu Grunde, deren Lokalisation in erster Linie Gehirn, Nieren und Lungen betraf.

Abdominelle Komplikationen, darunter vor allem Nierenversagen - wobei nicht immer einwandfrei zu klären war, ob die Niereninsuffizienz primär als Todesursache anzusehen war, oder ob sekundär infolge progredienten Herzversagens entstanden - war in sieben Fällen und Komplikationen von Seiten der Atmungsorgane in 6 Fällen zu beobachten.
Nur dreimal kamen technisch-operative Mängel und zweimal eine Sepsis als Todesursache in Betracht.
Drei Todesfälle fielen in die Rubrik "Übrige Ursachen".
Die Aufschlüsselung der Todesursachen in den verschiedenen Altersklassen zeigt Abbildung 50.

Todesursachen nach "offener" Mitralkommissurotomie

Von den 13 Todesfällen entfiel mit 7 Fällen etwa die Hälfte auf myocardiale Faktoren.
Technisch-operative Mängel waren zweimal, Komplikationen von Seiten der Atmungsorgane und des Abdomens ebenfalls je zweimal und übrige Ursachen einmal für die Todesursache verantwortlich zu machen.
Die Aufschlüsselung der Todesursachen in den einzelnen Altersklassen zeigt Abbildung 51.

Todesursachen nach Klappenplastiken bei Mitralinsuffizienzen

Von den 7 Todesfällen waren fünfmal myocardiale Faktoren und zweimal Komplikationen von Seiten der Atmungsorgane verantwortlich (Abbildung 52).

Alter	Zahl der Operationen	Zahl der Todesfälle absol./ %	myocard. Fakt. absol./ %	techn.-operat. Mängel	Sepsis	Komplikat. der Atmungsorgane	abdominelle Komplikationen	Thrombose Embolie	übrige Ursachen	unbekannt
20-30	237	10 4,2	5 500	1	-	-	1	3	-	
31-40	742	30 4,0	16 533	1	1	1	2	8	1	
41-50	944	42 4,4	23 548	1	-	4	4	9	1	
51-60	278	15 5,4	10 667	-	1	1	-	2	1	
61-70	12	1 8,3	-	-	-	-	-	1	-	
zus.	2213	98 4,4	54 551	3	2	6	7	23 (235%)	3	

Abb.50 Ursächliche Aufschlüsselung der Todesfälle in den verschiedenen Altersklassen bei 2213 "geschlossenen" Mitralkommissurotomien aus dem Krankengut der Chirurgischen Universitätsklinik Düsseldorf von 1962-1975.

Alter	Zahl der Operationen	Zahl der Todesfälle absol./ %	myocardiale Faktoren	techn.-operat. Mängel	Sepsis	Komplikat. der Atmungsorgane	abdominelle Komplikationen	Thrombose Embolie	übrige Ursachen	unbekannt
20-30	6	4 66,6	1	1			1		1	
31-40	12	1 8,3	1							
41-50	29	5 17,2	2	1		1			1	
51-60	10	3 30,0	3							
61-70	-									
zus.	57	13 22,8	7	2	-	1	1	-	2	-

Abb.51 Ursächliche Aufschlüsselung der Todesfälle in den verschiedenen Altersklassen bei 57 "offenen" Mitralkommissurotomien aus dem Krankengut der Chirurgischen Universitätsklinik Düsseldorf von 1962-1975.

Alter	Zahl der Operationen	Zahl der Todesfälle absol./ %	myocardiale Faktoren	techn.-operat. Mängel	Sepsis	Komplikat. der Atmungsorgane	abdominelle Komplikationen	Thrombose Embolie	übrige Ursachen	unbekannt
20-30	13	2 15,4	2							
31-40	10	2 20,0	1			1				
41-50	6	3 50,0	2			1				
51-60	-									
61-70	-									
zus.	29	7 24,1	5	-	-	2	-	-	-	-

Abb.52 Ursächliche Aufschlüsselung der Todesfälle in den verschiedenen Altersklassen bei 29 Mitralklappenplastiken (Mitralinsuffizienzen) aus dem Krankengut der Chirurgischen Universitätsklinik Düsseldorf von 1962-1972.

Todesursachen nach Mitralklappenersatz

Bei den Mitralstenosen entfielen von den 40 Todesfällen mit 25 Fällen fast zwei Drittel (62,5%) auf myocardiale Faktoren.
Eine Thrombose bzw. Embolie nahm nur in drei Fällen (7,5%) einen letalen Ausgang.
Abdominelle Komplikationen waren viermal, technisch-operative Mängel, Sepsis und Komplikationen von Seiten der Atmungsorgane je zweimal und übrige Ursachen einmal für den Tod verantwortlich.
Bei einem Patienten blieb die Todesursache unbekannt.

Bei den Mitralinsuffizienzen entfielen von den 33 Todesfällen mit 22 Fällen ebenfalls zwei Drittel (66,7 %) auf myocardiale Faktoren.
Eine Thrombose bzw. Embolie nahm nur in zwei Fällen (6%) einen letalen Ausgang.
Sepsis war bei drei Patienten, Komplikationen von Seiten der Atmungsorgane und übrige Ursachen bei je zwei, technisch-operative Mängel und abdominelle Komplikationen bei je einem Patienten die Ursache des Todes.

Bei den kombinierten Mitralvitien entfielen von den 10 Todesfällen 6 auf myocardiale Faktoren, zweu auf Komplikationen von Seiten der Atmungsorgane, ein Fall auf übrige Ursachen und bei einem Patienten blieb die Ursache unbekannt.
Die Aufschlüsselung der Todesursachen in den verschiedenen Altersklassen zeigen Abbildung 53 bis 55.

Alter	Zahl der Operationen	Zahl der Todesfälle absol./ %	myocard. Fakt. absol./ %	techn.-operat. Mängel	Sepsis	Komplikat. der Atmungsorgane	abdominelle Komplikationen	Thrombose Embolie	übrige Ursachen	unbekannt
20-30	6	-								
31-40	23	6 26,1	5 833					1		
41-50	89	23 25,8	13 565	2	2	1	4	1		
51-60	31	11 35,5	7 636			1		1	1	1
61-70	3	-								
zus.	152	40 26,3	25 625	2	2	2	4	3 (7,5%)	1	1

Abb.53 Ursächliche Aufschlüsselung der Todesfälle in den verschiedenen Altersklassen bei 152 Mitralklappenersatzoperationen (Mitralstenosen) aus dem Krankengut der Chirurgischen Universitätsklinik Düsseldorf von 1962-1975.

Abb.8 Altersverteilung bei 1703 "geschlossenen" Mitralkommissurotomien aus dem Krankengut der Chirurgischen Universitätsklinik Düsseldorf von 1962-1969. Letale Verläufe schraffiert.

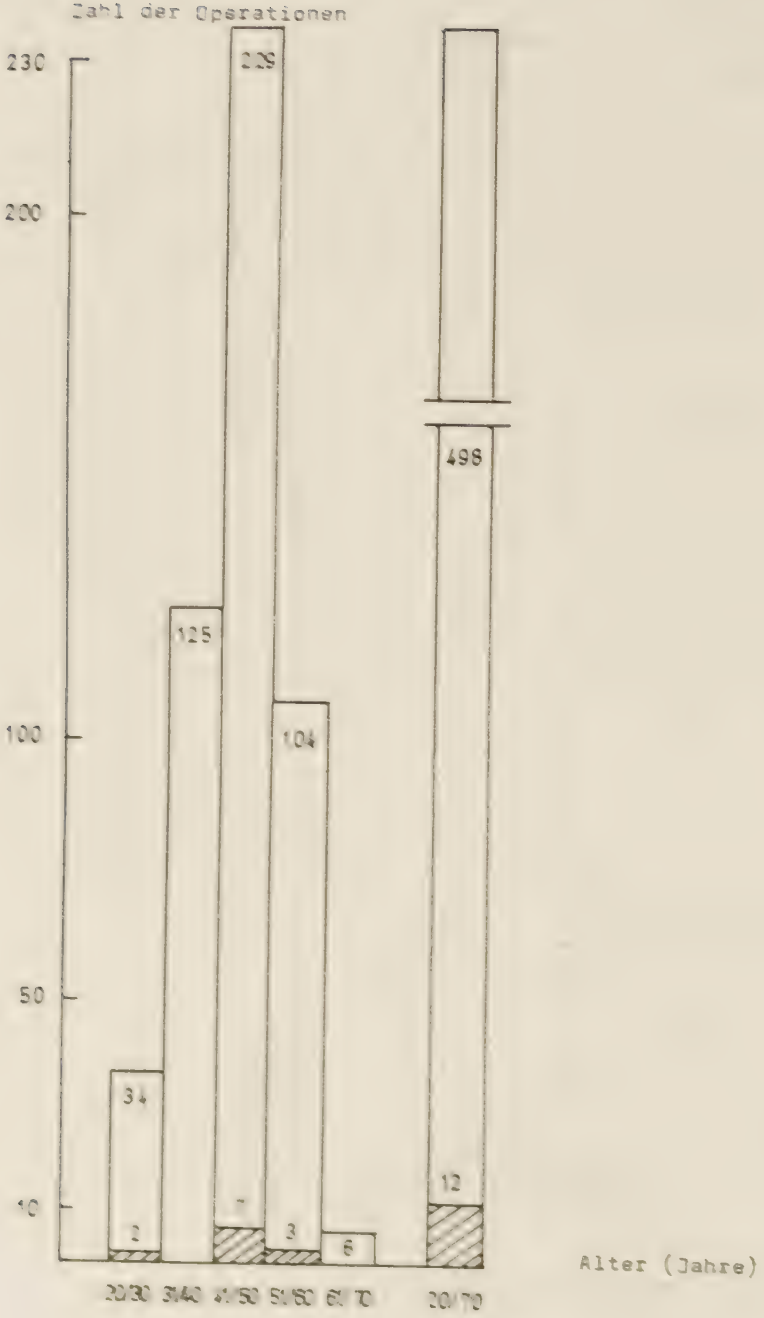


Abb.9 Altersverteilung bei 510 "geschlossenen" Mitralkommissurotomien aus dem Krankengut der Chirurgischen Universitätsklinik Düsseldorf von 1970-1975.
Letale Verläufe schraffiert.

Todesursachen nach Aortenklappenersatz

Bei den Aortenstenosen entfielen von den 27 Todesfällen mit 17 Fällen fast zwei Drittel (63,0%) auf myocardiale Faktoren.
Eine Thrombose bzw. Embolie nahm in vier Fällen (14,8%) einen letalen Ausgang.
Sepsis und Komplikationen von Seiten der Atmungsorgane waren je einmal und übrige Ursachen zweimal für den Tod verantwortlich.
Bei einem Patienten konnte die Todesursache nicht festgestellt werden.

Bei den Aorteninsuffizienzen entfielen von den 37 Todesfällen mit 19 Fällen die Hälfte (51,4%) auf myocardiale Faktoren.
Eine Thrombose bzw. Embolie nahm nur in einem Fall (2,7%) einen letalen Ausgang.
Komplikationen der Atmungsorgane und übrige Ursachen wareb je dreimal und technisch-operative Mängel, Sepsis und abdominelle Komplikationen je zweimal für den Tod verantwortlich.
Bei fünf Patienten blieb die Todesursache unbekannt.

Bei den kombinierten Aortenvitien entfielen von den fünf Todesfällen vier auf myocardiale Faktoren und einer auf eine Sepsis.
Die Aufschlüsselung der Todesursachen in den verschiedenen Altersklassen zeigen Abbildung 56 bis 58.

Alter	Zahl der Operationen	Zahl der Todesfälle absol./ %	myocard. Fakt. absol./ %	techn.-operat. Mängel	Sepsis	Komplikat. der Atmungsorgane	abdominelle Komplikationen	Thrombose Embolie	übrige Ursachen	unbekannt
20-30	14	3 21,4	2 667					1		
31-40	30	4 13,3	2 500					1	1	
41-50	54	11 20,4	7 636		1			2	1	
51-60	37	7 18,9	5 714							2
61-70	8	2 25,0	1 500			1				
zus.	143	27 18,9	17 630	-	1	1	-	4 (14,8%)	2	2

Abb.56 Ursächliche Aufschlüsselung der Todesfälle in den verschiedenen Altersklassen bei 143 Aortenklappenersatzoperationen (Aortenstenosen) aus dem Krankengut der Chirurgischen Universitätsklinik Düsseldorf von 1962-1975.

Alter	Zahl der Operationen	Zahl der Todesfälle absol./ %	myocard. Fakt. absol./ %	techn.-operat. Mängel	Sepsis	Komplikat. der Atmungsorgane	abdominelle Komplikationen	Thrombose Embolie	Übrige Ursachen	unbekannt
20-30	44	9 20,4	5 555	1				1		2
31-40	68	14 20,6	8 571	1	2	1	1		1	
41-50	45	11 24,4	5 455			1	1		1	3
51-60	24	3 12,5	1 333			1			1	
61-70	1	-								
zus.	182	37 20,3	19 514	2	2	3	2	1 (2,7%)	3	5

Abb.57 Ursächliche Aufschlüsselung der Todesfälle in den verschiedenen Altersklassen bei 182 Aortenklappenersatzoperationen (Aorteninsuffizienzen) aus dem Krankengut der Chirurgischen Universitätsklinik Düsseldorf von 1962-1975.

Alter	Zahl der Operationen	Zahl der Todesfälle absol./ %	myocardiale Faktoren	techn.-operat. Mängel	Sepsis	Komplikat. der Atmungsorgane	abdominelle Komplikationen	Thrombose Embolie	übrige Ursachen	unbekannt
20-30	2	1 50,0	1							
31-40	10	-								
41-50	6	1 16,7	1							
51-60	6	3 50,0	2		1					
61-70	-									
zus.	24	5 20,8	4	-	1	-	-	-	-	-

Abb.58 Ursächliche Aufschlüsselung der Todesfälle in den verschiedenen Altersklassen bei 24 Aortenklappenersatzoperationen (komb. Aortenvitien) aus dem Krankengut der Chirurgischen Universitätsklinik Düsseldorf von 1962-1975.

Zusammenfassung der Todesursachen nach prothetischem Mitral- und Aortenklappenersatz

Bei den künstlichen Klappenersatzoperationen in Mitralposition entfielen von den insgesamt 83 Todesfällen mit 53 Fällen fast zwei Drittel (63,8%) auf myocardiale Faktoren.
Eine Thrombose bzw. Embolie nahm in fünf Fällen (6%) einen letalen Ausgang.
Komplikationen von Seiten der Atmungsorgane waren sechsmal (7,2%), Sepsis und abdominelle Komplikationen je fünfmal (6%), übrige Ursachen viermal (4,8%) und technisch-operative Mängel dreimal (3,6%) für den Tod verantwortlich.
Bei zwei Patienten (2,4%), die nicht obduziert wurden, konnte die Todesursache nicht festgestellt werden.
Die Aufschlüsselung der Todesursachen in den verschiedenen Altersklassen zeigt Abbildung 59.

Bei den künstlichen Klappenersatzoperationen in Aortenposition entfielen von den insgesamt 69 Todesfällen mit 40 Fällen etwas mehr als die Hälfte (58%) auf myocardiale Faktoren.
Eine Thrombose bzw. Embolie nahm in fünf Fällen (7,2%) einen letalen Ausgang.
Eine Sepsis und Komplikationen von Seiten der Atmungsorgane waren je viermal (5,8%), technisch-operative Mängel und abdominelle Komplikationen je zweimal (2,9%) und übrige Ursachen fünfmal (7,2%) für den Tod verantwortlich.
Bei 7 Patienten (10,1%), die nicht obduziert wurden, konnte die Todesursache nicht festgestellt werden.
Die Aufschlüsselung der Todesursachen in den verschiedenen Altersklassen zeigt Abbildung 60.
Die letzte Abbildung gibt nocheinmal zusammenfassend einen Überblick über die Todesursachen nach operativen Eingriffen bei erworbenen Mitral- und Aortenklappenfehlern, aufgeschlüsselt in die einzelnen Altersklassen.

Alter	Zahl der Operationen	Zahl der Todesfälle absol./ %	myocard. Fakt. absol./ %	techn.-operat. Mängel	Sepsis	Komplikat. der Atmungsorgane	abdominelle Komplikationen	Thrombose Embolie	übrige Ursachen	unbekannt
20-30	31	5 16,1	3 600			1			1	
31-40	65	15 23,1	12 800	1	1			1		
41-50	153	41 26,8	23 561	2	3	3	5	2	2	1
51-60	65	22 32,8	15 682		1	2		2	1	1
61-70	3	-								
zus.	317	83 26,2	53 638	3 (3,6%)	5	6 (7,2%)	5	5 (6%)	4 (4,8%)	2 (2,4%)

Abb.59 Ursächliche Aufschlüsselung der Todesfälle in den verschiedenen Altersklassen bei 317 Mitralklappenersatzoperationen aus dem Krankengut der Chirurgischen Universitätsklinik Düsseldorf von 1962-1975.

Alter	Zahl der Operationen	Zahl der Todesfälle absol./ %	myocard. Fakt. absol./ %	techn.-operat. Mängel	Sepsis	Komplikat. der Atmungsorgane	abdominelle Komplikationen	Thrombose Embolie	übrige Ursachen	unbekannt
20-30	60	13 21,7	8 615	1				2		2
31-40	108	18 16,7	10 555	1	2	1	1	1	2	
41-50	105	23 21,9	13 565		1	1	1	2	2	3
51-60	67	13 19,4	8 615		1	1			1	2
61-70	9	2 22,2	1 500			1				
zus.	349	69 19,8	40 580	2 (2,9%)	4 (5,8%)	4	2	5 (7,2%)	5	7 (10,1%)

Abb.60 Ursächliche Aufschlüsselung der Todesfälle in den verschiedenen Altersklassen bei 349 Aortenklappenersatzoperationen aus dem Krankengut der Chirurgischen Universitätsklinik Düsseldorf von 1962-1975.

Diagnose (Therapie)	Zahl der Operationen	Zahl der Todesfälle absol./ %		myocard. Fak. absol./ %		techn.-operat. Mängel	Sepsis	Komplikat. d. Atmungsorg.	abdominelle Komplikat.	Thrombose Embolie	übrige Ursachen	unbekannt
Mitralstenose (geschlossene Kommissurotomie)	2213	98	4,4	54	55,1	3	2	6	7	23	3	
Mitralstenose (offene Kommissurotomie)	57	13	22,8	7	53,8	2		1	1		2	
Mitralinsuffizienz (Klappenplastik mit HLM)	29	7	24,1	5	71,4			2				
Mitralstenose (Klappenersatz)	152	40	26,3	25	62,5	2	2	2	4	3	1	1
Mitralinsuffizienz	113	33	29,2	22	66,7	1	3	2	1	2	2	
kombiniertes Mitralvitium	52	10	19,2	6	60,0			2			1	1
Aortenstenose (Klappenersatz)	143	27	18,9	17	63,0		1	1		4	2	2
Aorteninsuffizienz	182	37	20,3	19	51,4	2	2	3	2	1	3	5
kombiniertes Aortenvitium	24	5	20,8	4	80,0		1					
Mitralvitium (Klappenersatz)	317	83	26,2	53	63,8	3	5	6	5	5	4	2
Aortenvitium (Klappenersatz)	349	69	19,8	40	58,0	2	3	4	2	5	6	7

Abb.61 Ursächliche Aufschlüsselung der Todesfälle nach 2965 operativen Eingriffen bei erworbenen Mitral- und Aortenklappenfehlern aus dem Krankengut der Chirurgischen Universitätsklinik Düsseldorf von 1962-1975.

Diskussion

In der vorliegenden Arbeit wurde untersucht, inwieweit die Frühletalität nach Eingriffen an der Mitral- und Aortenklappe mit den verschiedenen Altersklassen, insbesondere dem höheren Lebensalter nach dem fünften Dezennium, in Korrelation steht. Dabei konnte gezeigt werden, daß bei den "geschlossenen" Mitralkommissurotomien ein signifikanter Unterschied bezüglich der Frühletalität in den einzelnen Altersklassen nicht besteht. Lauteten die Sterblichkeitsziffern für die unter bzw. über 50-jährigen Patienten in den Jahren 1962-1969 im Durchschnitt noch 4,8% bzw. 7,3%, so war eine Differenz in den Jahren 1970-1975 mit 2,3% bzw. 2,7% nicht mehr vorhanden.
Die Operation in Form der "geschlossenen" Mitralkommissurotomie kann bis zum sechsten und siebenten Lebensjahrzehnt ohne Steigerung des Risikos vorgenommen werden.
Diese Erfahrung deckt sich im Wesentlichen mit den literaturbekannten Ergebnissen anderer Autoren (ELLIS u. Mitarb., 1968; KULBERTUS u. KIRK, 1968; BRAMWELL-JONES u. Mitarb., 1970; OH u. Mitarb., 1973).
Die Frühletalität nach 3768 "geschlossenen" Mitralkommissurotomien aller Altersklassen betrug von 1951 - dem Jahr der ersten erfolgreich gesprengten Mitralstenose an der Düsseldorfer Klinik - bis 1975 5,8% und konnte seit 1970 auf 2,3% und in den letzten drei Jahren des Untersuchungszeitraumes auf 1,3% gesenkt werden.

Auch diese Ergebnisse decken sich mit größeren Statistiken der Literatur und liegen im Vergleich recht günstig (DUBOST u. Mitarb., 1962; KISER u. Mitarb., 1967; ELLIS u. Mitarb., 1968; GLENN u. Mitarb., 1969; BLÖMER u. Mitarb., 1969; KOROLEV u. KAROV, 1976).
Zusammenfassend darf man sagen, daß bei den "geschlossenen" Mitralkommissurotomien dem Lebensalter per se kein besonderes Gewicht zuzumessen ist.
Dies wird deutlich aus anderen Untersuchungen, in denen als Risikofaktoren bei "geschlossenen" Mitralkommissurotomien einzeln oder in Kombination genannt werden: Klappenverkalkungen, Stadium IV (NYHA), pulmonale Hypertonie mit sekundären Lungenveränderungen, Kardiomegalie, eingeschränktes Herzzeitvolumen, Vorhofthrombose, präoperative Embolien, Rezidivoperationen, absolute Arrhytmie bei Vorhofflimmern, begleitende Mitralinsuffizienz oder ein zusätzliches Aortenvitium (ELLIS u. HARKEN, 1964; KITCHIN u. TURNER, 1967; KULBERTUS u. KIRK, 1968; GLENN u. Mitarb., 1969; BLOEMER u. Mitarb., 1969).
Höheres Lebensalter stellt somit a l l e i n keine Kontraindikation für eine Mitralkommissurotomie dar, sondern wird erst zum Risikofall mit höherer Frühletalität, wenn zusätzlich Risikofaktoren auftreten, was aber für niedrigere Altersklassen ebenso gilt.
Das Operationsrisiko bei Patienten im höheren Lebensalter ist nur dann größer als bei jüngeren Patienten mit vergleichbar schwerem Klappenfehler, wenn zusätzliche Risikofaktoren auftreten (ELLIS u. Mitarb., 1968).
Dagegen glaubt IRMER (1960), daß es sich bei älteren Patienten offenbar um mildere Verlaufsformen der rheumatischen Erkrankung mit relativ günstigen Narbenbedingungen handele oder möglicherweise aber eine Selektion insofern stattgefunden habe, als die stark vernarbten Stenoseformen im jugendlichen Alter ihrer pulmonalen Hypertonie erlegen sind.

Bei den "offenen" Mitralkommissurotomien ist für das Düsseldorfer Krankengut infolge der geringen Zahl von Operationen, die bei Patienten nach dem 50. Lebensjahr durchgeführt wurden, statistisch kein vollkommen sicherer Zusammenhang zwischen Lebensalter und Frühletalität nachzuweisen.
In erster Annäherung nimmt die Sterblichkeit dem Augenschein nach mit höherem Alter zu.
Dies und die im Vergleich zur Literatur relativ hohen Frühletalitäten erklären sich daraus, daß, im Gegensatz zu einigen anderen Kliniken, die Indikation zur Kommissurotomie unter direkter Sicht in Düsseldorf bei Patienten gestellt wird, die von vornherein als Risikopatienten eingestuft sind, sei es infolge einer präoperativ diagnostizierten Vorhofthrombose oder infolge erheblicher Klappenverkalkungen, oder die intraoperativ nach erfolglosem "blinden" Sprengungsversuch dazu wurden.

Bei den 317 isolierten Mitralklappenersatzoperationen, die im Untersuchungszeitraum von 1962-1975 in Düsseldorf durchgeführt wurden, konnte statistisch ein gewisser Unterschied bezüglich der Frühletalität in den einzelnen Altersklassen festgestellt werden. Die Frühletalitäten für die unter bzw. über 50-jährigen Patienten lagen in den Jahren 1962-1975 bei 24,6% bzw. 32,3%, in den letzten drei Jahren des Untersuchungszeitraumes bei 10,9% bzw. 23,5%. In der Literatur wird bei der überwiegenden Mehrzahl der Autoren die Meinung vertreten, daß die Ergebnisse in der Herzklappenchirurgie bei alten Patienten ermutigend, wenn auch teilweise noch etwas schlechter als bei jüngeren Patienten, aber durchaus vergleichbar mit denjenigen der übrigen Altersklassen sind.
Keinesfalls sollte einem Patienten die Operation allein des höheren Alters wegen verweigert werden (BEALL u. Mitarb., 1965; STARR u. Mitarb., 1967; AHMAD u. STARR, 1969; BOWLES u. Mitarb., 1969; HILDNER u. Mitarb., 1969; VIDNE u. LEVY, 1970; GRONDIN u. Mitarb., 1971; GUTHRIE u. Mitarb., 1972; CH u. Mitarb., 1973; BARNHORST u. Mitarb., 1974). Als Faktoren, die die Frühletalität beeinflussen, werden nicht das Alter des Patienten an sich, sondern einzeln oder in Kombination angegeben: Druckhöhe in der pulmonalen Strombahn, Stadium nach der NYHA, frühere Kommissurotomien, Herzgröße, Herzindex, Herzrhythmus und begleitende Klappenfehler (LITWAK u. Mitarb., 1969; NAJAFI u. Mitarb., 1969).

Die Frühletalität nach 317 Mitralklappenersatzoperationen aller Altersklassen betrug von 1962-1975 26,2% und konnte in den letzten drei Jahren auf 15,1% gesenkt werden.
Diese Zahlen liegen im Rahmen der Ergebnisse, die aus der Literatur bekannt sind (Tabelle 3), wenngleich auch technisch so versierte und routinierte Arbeitsgruppen wie die von COOLEY (1975), STARR (1975) und BJÖRK (1973) noch weit niedrigere Frühletalitäten angeben.
Zusammenfassend muß man feststellen, daß im Düsseldorfer Krankengut, trotz Anstiegs der Frühletalität nach Mitralklappenersatz mit zunehmendem Lebensalter, dem Alter a l l e i n ebenso wie bei den "geschlossenen" Mitralkommissurotomien, die entscheidende Ursache hierfür nicht zufällt.
Vielmehr muß aus der Tatsache, daß diese Patientengruppe im höheren Lebensalter nicht der konventionellen Mitralkommissurotomie unterzogen werden konnte und nach wesentlich längerer Dauer der rheumatischen Grunderkrankung schwerere sekundäre Manifestationen an Herz und Lunge hat als jüngere Patienten, mit einer größeren Anzahl von Risikofaktoren gerechnet werden, die die Frühletalität gegenüber Patienten ohne oder mit weniger Risikofaktoren ansteigen lassen.
Naturgemäß befinden sich bei jüngeren Patienten, infolge kürzerer Krankheitsdauer, im allgemeinen weniger Risikofaktoren als bei älteren Patienten, die auch u. U. schon frühere Eingriffe an der Mitralklappe hinter sich haben.
Es gilt also, ebenso wie bei den konventionellen Mitralkommissurotomien, daß höheres Lebensalter a l l e i n keine Kontraindikation für einen Mitralklappenersatz darstellt, sondern erst zum Risikofall mit höherer Frühletalität wird, wenn Risikofaktoren vorhanden sind, was für jüngere Altersklassen in gleicher Weise gilt.

Bei den 349 isolierten Aortenklappenersatzoperationen, die im Untersuchungszeitraum von 1962-1975 in Düsseldorf durchgeführt wurden, konnte kein Unterschied bezüglich der Frühletalität in den einzelnen Altersklassen festgestellt werden.
Die Frühletalitäten für die unter und auch über 50-jährigen Patienten lagen in den Jahren 1962-1975 bei jeweils durchschnittlich 19,8%, in den letzten drei Jahren bei jeweils 9,8%.
In der Literatur überwiegen bei weitem die Autoren, die den Aortenklappenersatz bei Patienten im höheren Lebensalter befürworten, wenngleich die Operationsergebnisse teilweise noch etwas höher liegen als bei jüngeren Patienten.
Im allgemeinen werden ermutigende Resultate erzielt, die mit denen der anderen Altersklassen durchaus vergleichbar sind (BEALL u. Mitarb., 1965; AHMAD u. STARR, 1969; BOWLES u. Mitarb., 1969; FINEGAN u. Mitarb., 1969; HILDNER u. Mitarb., 1969; MESSMER u. Mitarb., 1970; AUSTEN u. Mitarb., 1970; ROBICSEK u. Mitarb., 1970; GUTHRIE u. Mitarb., 1972; SHANAHAN u. Mitarb., 1972; NELSON u. Mitarb., 1973; OH u. Mitarb., 1973; BENSAID u. Mitarb., 1973; WADDY u. D'ARCY SUTHERLAND, 1973; HENZE, 1974; BARNHORST u. Mitarb., 1974; QUINLAN u. Mitarb., 1975; ALAM u. Mitarb., 1977; COPELAND u. Mitarb., 1977).
Die Frühletalität nach 349 Aortenklappenersatzoperationen aller Altersklassen betrug von 1962-1975 19,8% und konnte in den letzten drei Jahren auf 9,8% gesenkt werden.
Diese Zahlen liegen ebenfalls im Rahmen der Ergebnisse, die aus der Literatur bekannt sind (Tabelle 5), wobei so erfahrene Arbeitsgruppen wie die von BARNHORST (1975) und PELLEGRINI (1975) noch weit niedrigere Frühletalitäten angeben.

Anhand der Untersuchung ist festzustellen, daß im Düsseldorfer Krankengut nach Aortenklappenersatz, im Gegensatz zum Mitralklappenersatz, kein Anstieg der Frühletalität mit zunehmendem Lebensalter zu verzeichnen ist.
Das läßt sich u. a. damit erklären, daß die bei Erkrankungen an der Mitralklappe im Laufe der Jahre auftretenden sekundären Veränderungen an der Lunge, Thrombenbildung im linken Vorhof mit nachfolgenden Embolien oder eine absolute Arrhythmie bei Vorhofflimmern, bei den Aortenvitien nicht oder erst im Finalstadium der Linksherzinsuffizienz entstehen und deshalb als die Frühletalität erhöhende Risikofaktoren nicht in dem Maße zum Tragen kommen wie bei den Mitralvitien.
Zusammenfassend ist also zu sagen, daß das Alter des Patienten keinen Einfluß auf die Frühletalität nach Aortenklappenersatz hat.

Mit der weiteren Entwicklung der Herzchirurgie, der Verbesserung der präoperativen konservativen Therapie und einer optimalen postoperativen Überwachung werden noch mehr Patienten im fortgeschrittenen Alter als bisher einem operativen Eingriff an den Herzklappen zugeführt werden.
ANSCHÜTZ u. WIPPERFÜRTH (1972) weisen nach, daß das Durchschnittsalter der Patienten mit rheumatischen Herzklappenfehlern zunehmen wird.
Die Tatsache, daß ein Mensch mit 65 Jahren noch eine Lebenserwartung von etwa 15 Jahren haben kann, rechtfertigt beim heutigen Stand der Herzklappenchirurgie die operative Behandlung.
Dabei darf das Risiko der Operation nicht größer sein als die Gefahren des unterlassenen Eingriffes.
Entscheidender als das numerische Alter ist das "biologische".
In diesem Zusammenhang hat die konventionelle Mitralkommissurotomie nach wie vor ihren Wert behalten, solange die Probleme, die sich nach künstlichem Klappenersatz ergeben - Antikoagulation und Embolie, Klappendysfunktion, Nahtdehiszent u. a. - nicht entgültig gelöst sind.
Die vorliegende Arbeit hat gezeigt, inwieweit die Frühletalität nach Herzklappenoperationen in Korrelation steht zu den verschiedenen Altersklassen, insbesondere dem höheren Lebensalter.
Zusammenfassend darf man sagen, daß hinsichtlich der Operationsprognose dem Alter des Patienten offensichtlich kein besonderes Gewicht beizumessen ist, wohl aber den sekundären risikosteigernden Veränderungen am Herzen und der Lunge.

Zusammenfassung

Es wurde die Frühsterblichkeit untersucht nach 2965 operativen Eingriffen wegen erworbener Mitral- und Aortenklappenfehler an der Chirurgischen Universitätsklinik Düsseldorf aus den Jahren 1962-1975.

Bei 2213 "geschlossenen" Mitralkommissurotomien lag die Frühletalität bei 4,4%, in der Altersklasse unter 50 Jahren bei 4,3%, in der Altersklasse über 50 Jahren bei 5,5%.
Für die Jahre 1970-1975 lauten die entsprechenden Zahlen 2,4%, 2,3% und 2,7%.
Ein signifikanter Unterschied der Sterblichkeitsziffern in den einzelnen Altersklassen besteht nicht.

Bei 57 "offenen" Mitralkommissurotomien lag die Frühletalität bei 22,8%, in der Altersklasse unter 50 Jahren bei 21,3% , in der Altersklasse über 50 Jahren bei 30%.
Für die Jahre 1970-1975 lauten die entspechenden Zahlen 9,7%, 5,9% und 22,2%.
Die Sterblichkeitsziffern nehmen nach "offener" Mitralkommissurotomie im höheren Lebensalter zu.

Bei 29 Klappenplastiken mit der HLM wegen einer Mitralinsuffizienz lag die Frühletalität bei 24,1%.
Operationen im höheren Lebensalter wurden nicht durchgeführt.

Bei 317 Mitralklappenersatzoperationen lag die Frühletalität bei 26,2%, in der Altersklasse unter 50 Jahren bei 24,6%, in der Altersklasse über 50 Jahren bei 32,3%.
Für die Jahre 1973-1975 lauten die entsprechenden Zahlen 15,1%, 10,9% und 23,5%.
Die Sterblichkeitsziffern nehmen nach Mitralklappenersatz im höheren Lebensalter zu.

Bei 349 Aortenklappenersatzoperationen lag die Frühletalität bei 19,8%, in der Altersklasse unter 50 Jahren bei ebenfalls 19,8%, in der Altersklasse über 50 Jahren bei 19,7%.
Für die Jahre 1973-1975 lauten die entsprechenden Zahlen 9,8%, 9,8% und nocheinmal 9,8%.
Nach Aortenklappenersatz besteht in den einzelnen Altersklassen kein Unterschied bezüglich der Frühletalität.

Literaturverzeichnis

ACTIS DATO, A., G. VENERE, A. GRANDE, A. ANDREONE, G. GOBBI: Valvuloplastica nell'insuffienza mitralica. Minerva Med. 58 (1967), 1547.

AHMAD, A., A. STARR: Valve replacement in geriatric patients. Br. Heart J. 31 (1969), 322.

ALAM, S. E., J. E. HUTCHINSON, M. J. SCHWARTZ: Replacing the aortic valve during the ninth decade of life. Geriatrics 32 (1977), 100.

ANSCHÜTZ, F., U. WIPPERFÜRTH: Über die Abnahme und das zunehmende Alter von rheumatischen Herzklappenfehlern. Z. Kardiol. 61 (1972), 385.

AUSTEN, W. G., R. J. DE SANCTIS, M. J. BUCKLEY, E. D. MUNDTH, J. C. SCANNELL: Surgical management of aortic valve disease in the elderly. J. A. M. A. 211 (1970), 624.

BAILEY, C. P.: The surgical treatment of mitral stenosis. Dis. Chest 15 (1949), 377.

BAILEY, C. P., H. P. R. RAMIREZ, H. B. LARZERELE: Surgical treatment of aortic stenosis. J. Am. Med. Assoc. 150 (1952), 1647.

BAILEY, C. P., H. E. BOLTON, H. T. NICHOLS, W. LIKOFF: The surgical treatment of aortic stenosis. in: Handbuch der Thoraxchirurgie, Bd. II hrsg. von E. DERRA Berlin-Göttingen-Heidelberg, Springer 1959.

BARCLAY, R. S., J. M. REID, J. G. STEVENSON, T. M. WELSH, N. McSWAN: Long term follow-up of mitral valve replacement with Starr-Edwards prosthesis. Br. Heart J. 34 (1972), 129.

BARNHORST, D. A., E. R. GIULIANI, J. R. PLUTH: Open-heart surgery in patients more than 65 years old. Ann. Thorac. Surg. 18 (1974), 81.

BARNHORST, D. A., H. A. OXMAN, D. C. CONNOLLY, J. R. PLUTH, G. K. DANIELSON, R. B. WALLACE, D. C. McGOON: Longterm follow-up of isolated replacement of the aortic or mitral valve with the Starr-Edwards prosthesis. Am. J. Cardiol. 35 (1975), 228.

BEALL, A. C., D. L. BRICKER, D. A. COOLEY, M. E. DE BAKEY: Cardiac valve replacement in geriatric patients. Geriatrics 20 (1965), 771.

BEALL, A. C., R. D. BLOODWELL, D. L. BRICKER, J. E. OKIES, D. A. COOLEY, M. E. DE BAKEY: Prosthetic replacement of cardiac valves: Five and one-half years' experience. Am. J. Cardiol. 23 (1969), 250.

BEALL, A. C., D. C. BRICKER, B. J. MESSMER: Results of mitral valve replacement with Dacron velour-covered Teflon-disc prosthesis. Ann. Thorac. Surg. 9 (1970), 195.

BENSAID, J., P. LASRY, M. GERBAUX, A. GERBAUX: Résultats immédiats et à moyen term du remplacement valvulaire aortique par une prothèse à bille chez les sujets de plus de 60 ans. Propos de 43 sujets. Arch. Mal. Coeur 66 (1973), 971.

BIGELOW, J. C., A. STARR: Prosthetic valves in cardiac surgery.
in: Human organ support and replacement
hrsg. von J. D. HARDY
Springfield/III: Thoman 1971.

BIRCKS, W.: Das Risiko herzchirugischer Eingriffe. Untersuchungen anhand von 4500 Operationen wegen kardiovaskulärer Erkrankungen in der Chirurgischen Klinik Düsseldorf aus den Jahren 1947-1961. Habilitationsschrift Düsseldorf 1963.

BJÖRK, V. O., K. BÖÖK, C. CERNIGLIARO, A. HOLMGREN: The Björk-Shiley tilting disc valve in isolated mitral lesions. Scand. J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 7 (1973), 131.

BJÖRK, V. O., A. HENZE, A. HOLMGREN: Five years' experience with the Björk-Shiley tilting disc valve in isolated aortic valve disease. J. Cardiovasc. Surg. 16 (1975), 451.

BLOEMER, H., A. HARLACHER, C. S. SO, P. KOLB, F. KIEFHABER: Früh- und Spätergebnisse nach Mitralkommissurotomie. Münch. Med. Wochenschr. 111 (1969), 1722.

BLOODWELL, R. D., J. E. OKIES, G. L. HALLMAN, D. A. COOLEY: Aortic valve replacement: Long-term results. J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 58 (1969), 457.

BONCHEK, L. J., R. P. ANDERSON, A. STARR: Mitral valve replacement with cloth covered composite seat prosthesis. The case for early operation. J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 67 (1974), 93.

BONCHEK, L. J., A. STARR: Ball valve prosthesis. Current appraisal of late results. Am. J. Cardiol. 35 (1975), 843.

BOWLES, L. T., G. T. HALLMAN, D. A. COOLEY: Open-heart surgery on the elderly. Results in 54 patients sixty years of age or older. Circulation 33 (1966), 540. J. Amer. Geriat. Soc. 17 (1969), 817.

BRAMWELL-JONES, D. M., G. E. GALE, W. A. POCOCK, M. M. ZION, J. B. BARLOW: The results of mitral valvotomy in patients over the age of fifty years. S. Afr. Med. J. 44 (1970), 1053.

BRAUN, L., D. G. McGOON: Früh- und Spätergebnisse nach Aortenklappenersatz mit einer Starr-Edwards-Kugelprothese. Thoraxchirurgie 19 (1971), 468.

BROCK, R. C.: Discussion on the surgery of the heart and great vessels. Proc. R. Soc. Med. 44 (1951), 995.

CARLSON, R. G., R. B. SHAFER, R. S. ELLIOT, R. D. SELLERS, C. W. LILLEHEI: Results of cardiac surgery in 273 older patients. Geriatrics 22 (1967), 173.

COOLEY, D. A., F. M. SANDIFORD, D. C. WUKASCH, G. J. REUL: Mitral valve replacement with a new prosthesis. Experience with 366 patients. J. Cardiovasc. Surg., special issue (1975), 378. 11th World Congress of the International Cardiovascular Society, Barcelona, Sept. 27-29, 1973.

COPELAND, J. G., R. B. GRIEPP, E. B. STINSON, N. E. SHUMWAY: Isolated aortic valve replacement in patients older than 65 years. J. A. M. A. 237 (1977),1578.

CROUCHMAN, M., C. S. TUBBS, J. M. HILL: Results of Starr-Edwards valve replacement in 184 patients: Factors influencing mortality and morbidity. Br. Heart J. 35 (1973), 556.

CUTLER, E. C., S. A. LEVINE: Cardiotomy and valvotomy for mitral stenosis: Experimental observations and clinical notes concerning an operated case with recovery. Boston M. & S. J. 188 (1923), 1023.

DUBOST, C., G. OTEIFA, P. BLONDEAU: Le problème technique de la commissurotomie mitrale. Résultats obtenus par la dilation instrumentale de la sténose. Mém. Acad. Chir. 80 (1954), 321.

DUBOST, C., P. BLONDEAU, A. PIWNICA: Instrumental dilatation using the tranatrial approach in the treatment of mitral stenosis: A survey of 1000 cases. J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 44 (1962), 392.

DUVOISIN, G. E., R. B. WALLACE, H. E. ELLIS, M. W. ANDERSON, D, C. McGOON: Late results of cardiac valve replacement. Circulation 37/38, Suppl. 2 (1968), 75.

ELLIS, F. H. : Surgery for acquired mitral valve disease. Philadelphia-London: Saunders 1967.

ELLIS, F. H.: Open reconstruction of the mitral valve. Surg. Clin. North Am. 53 (1973), 339.

ELLIS, L. B., D. E. HARKEN: Closed valvuloplasty for mitral stenosis: A twelve year follow-up study of 1571 patients. N. Engl. J. Med. 270 (1964), 643.

ELLIS, L. B., D. E. HARKEN, H. BENSON: The effect of age and other factors on early and late results following closed mitral valvuloplasty. Am. Heart J. 75 (1968), 743.

VON DER EMDE, J., J. REIN, R. HACKER: Lebenserwartung bei erworbenen Herzfehlern nach operativer Therapie. Münch. Med. Wochenschr. 117 (1975), 1571.

ERHARD, W., M. REICHMANN, W. DELIUS, H. SEBENING, G. HERRMANN: Langzeitverlauf nach Mitralklappenersatz. Dtsch. Med. Wochenschr. 102 (1977), 615.

FINEGAN, R. E., R. E. GIANELLY, D. C. HARRISON: Aortic stenosis in the elderly: Relevance of age to diagnosis and treatmant. N. Engl. J. Med. 281 (1969), 1261.

FINNEGAN, J. O., D. C. GRAY, H. MACVAUGH, C. R. JOYNER, J. JOHNSON: The open approach to mitral commissurotomy. J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 67 (1974), 75.

GLENN, W. W. L., C. CALABRESE, A. V. N. GOODYEAR, M. HUME, H. C. STAUSEL: Mitral valvulotomy. Operative results after closed valvutomy. A report of 500 cases. Am. J. Surg. 117 (1969), 493.

GLOVER, R. P., H. L. GADBOYS: Seven years' experience with transventricular aortic commissurotomy. J. Thorac. Surg. 36 (1958), 839.

GRONDIN, C. M., C. MEERE, Y. CASTONGNAY, P. GRONDIN, G. LEPAGE: Cardiac surgery in the aged: A review of 120 cases. Cardiovasc. Clin. 2 (1971), 233.

GUTHRIE, R. B., R. D. SPELLBERG, J. S. BENEDICT, T. L. BUHL: Open-heart valve surgery in patients 65 and older. Arch. Surg. 105 (1972), 42.

HARKEN, D. E., L. DEXTER, L. B. ELLIS, R. E. FARRAND, J. F. DICKSON: The surgery of mitral stenosis. Ann. Surg. 134 (1951), 722.

HARKEN, D. E., H. S. SOROFF, W. J. TAYLOR, A. A. LEFEMINE, S. K. GUPTA, S. LUNZRT: Partial and complete prosthesis in aortic insufficiency. J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 40 (1960), 744.

HENRY, E., J.-R. MONTIES, Y. BAILLE, A. GOUDARD: Résultats de la chirurgie à coeur ouvert des valvulopathies mitrales. Acta Cardiol. 24 (1969), 161.

HENZE, A.: Aortic valve replacement in patients over the age of 60. Scand. J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 8 (1974), 1.

HERR, R. A., A. STARR, W. R. PIERIE, J. A. WOOD, J. C. BIGELOW: Aortic valve replacement. A review of six years experience with the ball-valve prosthesis. Ann. Thorac. Surg. 6 (1968), 199.

HILDNER, F. J., J. W. LINHART, P. SAMET, J. PICCININI, J. L. MARSTEN, J. J. GREENBERG: Clinical and hemodynamic comparisons of valve replacement in patients over and under age 60. Ann. Thorac. Surg. 7 (1969), 438.

IRMER, W., R. M. KONRAD, F. ROTTHOFF: Überblick über 1000 operierte Mitralstenosen. Langenbecks Arch. Chir. 296 (1960), 154.

KALMAR, P., C. BANTEA, N. HEINZ, H. POKAR, M. J. POLONIUS, G. RODEWALD, W. RÖDIGER, U. WENDE: Früh- und Spätergebnisse nach Mitralklappenersatz. Langenbecks Arch. Chir. 334 (1973), 895.

KAY, J. H., P. ZUBIATE, A. M. MENDEZ, C. CARPENA, K. WATANABE, D. MAGIDSON: Mitral valve repair for patients with pure mitral insufficiency. 1 to 15 year follow-up. J. A. M. A. 236 (1976),1584.

KISSR, J. C., T. D. HOEKSEMA, D. C. CONNOLLY, F. H. ELLIS: Long-term results of closed mitral commissurotomy. J. Cardiovasc. Surg. 8 (1967), 263.

KITCHIN, A., R. TURNER: Calcification of the mitral valve. Results of valvotomy in 100 cases. Br. Heart J. 29 (1967), 137.

KLINNER, W.: Herzklappenersatz: Stand der chirurgischen Technik und ihre Ergebnisse bei Verwendung von Kunststoffprothesen. Verh. Dtsch. Ges. Kreislaufforsch. 36 (1970), 11.

KORCLEV, B. A., V. V. KARCV: 5000 operations of mitral stenosis. Khirurgiia (Mosk) 7 (1976), 72.

LEPLEY, D., C. F. REUBEN, R. J. FLEMMA et al.: Experience with the Björk-Shiley prosthetic valve. Circulation 47,48: Suppl. III:III-51-III-55, 1973.

LILLEHEI, C. W., V. L. GOTT, R. A. DE WALL, R. L. VARCO: The surgical treatment of stenotic or regurgitant lesions of the mitral and aortic valves by direct vision utilizing a pump-oxygenator. J. Thorac. Surg. 35 (1958), 154.

LITWAK, R. S., J. SILVAY, H. L. GADBOYS, S. B. LUKBAU, H. SAKURAI, J. CASTRO-BLANCO: Factors associated with operative risk in mitral valve replacement. Am. J. Cardiol. 23 (1969), 335.

LOGAN, A., R. W. D. TURNER, A. H. KITCHIN: Surgical treatment of mitral incompetence. Br. Heart J. 29 (1967), 1.

McCORD, C., J. E. HUTCHINSON: Valve prostheses: Present status and future prospects. Cardiovasc. clinics (A. Brest, ed.) vol. 1, p. 3 Philadelphia: Davis 1969.

MERENDINO, K. A., G. I. THOMAS, J. E. JESSEPH, P. W. HERRON, L. C. WINTERSCHEID, R. R. VETO: The open correction of rheumatic mitral regurgitation and/or stenosis: With special reference to regurgitation treated by posteromedial annuloplasty utilizing a pump oxygenator. Ann. Surg. 150 (1959), 5.

MESSMER, B. J., G. L. HALLMAN, D. LIOTTA, C. MARTIN, D. A. COOLEY: Aortic valve replacement: New techniques, hydrodynamics, and clinical results. Surgery 68 (1970), 1026.

MESSMER, B. J., G. L. HALLMAN, D. A. COOLEY: Zur chirurgischen Behandlung der Aortenklappenstenose beim älteren Patienten. Thoraxchirurgie 18 (1970) 165.

MUNOZ, S., J. R. GALLARDO, J. DIAZ-GORRIN, O. MEDINA: Influence of surgery on the natural history of rheumatic mitral and aortic valve disease. Am. J. Cardiol. 35 (1975), 234.

NAJAFI, H., W. S. DYE, H. JAVID, W. E. OSTERMILLER, O. C. JULIAN: Mitral valve replacement: Review of seven-years experience. Am. J. Cardiol. 24 (1969), 386.

NELSON, R. M., C. B. JENSON, K. SETHI: Isolated aortic valve replacement in patients over sixty. Bull. Soc. Int. Chir. 32 (1973), 42.

NICHOLS, H. T., G. BLANCO, J. F. URICCHIO, W. LIKOFF: Open-heart surgery for mitral regurgitation and stenosis. Arch. Surg. 82 (1961), 128.

NICHOLS, H. T., J. FERNANDEZ, D. MORSE, A. S. GOOCH: Improved results in 336 patients with the isolated mitral Beall valve replacement. Chest 62 (1972), 266.

OH, W., R. HICKMAN, R. EMANUEL, L. McDONALD, J. SOMERville, D. ROSS, K. ROSS, L. GONZALEZ-LAVIN: HEART valve surgery in 114 patients over the age of 60. Br. Heart J. 35 (1973), 174.

PELLEGRINI, A., E. MARCAZZAN, B. PERONACE, C. GASPERIS, V. GORDINI, G. MOMBELLONI: Ten years' experience in heart valve replacement with artificial prostheses: Immediate and long-term results in 1812 cases. J. Cardiovasc. Surg. 16 (1975), 612.

PRIBRAM, B. O.: Die operative Behandlung der Mitralstenose. Arch. klin. Chir. 142 (1926), 458.

QUINLAN, R., L. H. COHN, J. J. COLLINS: Determinants of survival following cardiac operations in elderly patients. Chest 68 (1975), 498.

ROBICSEK, F., H. K. DAUGHERTY, T. H. McMILLAN, W. TAM: Aortic valve replacement in an 86-year-old patient. Geriatrics 25 (1970), 61.

RUDOLPH, W., A. SCHINZ: Postoperative Letalität nach Mitralklappenersatz. Thoraxchirurgie 20 (1972), 339.

SHANAHAN, M. X., H. M. WINDSOR, L. GOLDING: Open heart surgery in the elderly. Aust. N. Z. J. Surg. 42 (1972), 107.

SHEAN, F. C., W. G. AUSTEN, M. J. BUCKLEY, E. D. MUNDTH, J. G. SCANNELL, W. M. DAGETT: Survival after Starr-Edwards aortic valve replacement. Circulation 44 (1971), 1.

SIMONSON, S., K. FORFANG, A. ANDERSEN, L. EFSKIND: Hospital mortality after mitral valve replacement. Prognostic significance of preoperative clinical and hemodynamic factors. Acta Med. Scand. 195 (1974), 243.

SOUTTAR, H. S.: The surgical treatment of mitral stenosis. Br. Heart J. 2 (1925), 603.

STAPENHORST, K.: Früh- und Spätergebnisse nach Aortenklappenersatz. Langenbecks Arch. Chir. 334 (1973), 867.

STARR, A., M. L. EDWARDS: Mitral replacement: Clinical experience with a ball-valve prothesis. Ann. Surg. 154 (1961), 726.

STARR, A., R. H. HERR, J. A. WOOD: Mitral replacement. Review of six years' experience. J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 54 (1967), 333.

STARR-EDWARDS valve summary. Technical bulletin Edwards Laboratories Inc. California: Santa Ana 1971.

SWAN, H., A. B. KORTZ: Direct vision transaortic approach to the aortic valve during hypothermia. Ann. Surg. 144 (1956), 205.

SWAN, H., R. H. WILKINSON, S. G. BLOUNT: Visual repair of congenital aortic stenosis during hypothermia. J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 35 (1958), 139.

TUBBS, O. S.: Transventricular mitral valvotomy. Ned. Tijdschr. Geneeskd. 106 (1962), 335.

VIDNE, B., M. LEVY: Heart valve replacement in the elderly patient. Geriatrics 25 (1970), 136.

WADDY, J. L., H. D'ARCY SUTHERLAND: The influence of advanced age on the results of open heart surgery. Med. J. Aust. 1 (1973), 1105.

WEDLER, H. L., M. KLÖPPER, H. NAFVE, F. ANSCHÜTZ: Über die Ursachen der verbesserten Lebenserwartung von Patienten mit Herzklappenfehlern. Herz/Kreislauf 7 (1975), 78.

Mein besonderer Dank gebührt Herrn Professor Dr. med. Wolfgang Bircks für das Thema dieser Arbeit und Herrn Professor Dr. med. Bernhard Kreutzberg für seine Unterstützung mit Rat und Tat bei der Durchführung.

Ich danke ebenso Herrn Dr. med. Dietrich Augath für die Überlassung von Untersuchungsbefunden.

L e b e n s l a u f

Am 2.9.1951 wurde ich als erstes von zwei Kindern des Kaufmanns Leonhard Paulus und seiner Ehefrau Elsa, geb. Schuh in Erlangen geboren.
Nach vierjähriger Grundschulzeit in Bubenreuth (Mittelfranken) besuchte ich 9 Jahre das Neusprachliche Marie-Therese-Gymnasium in Erlangen und legte dort 1970 das Abitur ab.
Von 1971-1973 studierte ich an der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen Chemie, Physik und Biologie.
1973 immatrikulierte ich mich an der Medizinischen Fakultät der Universität Düsseldorf.
Im März 1975 bestand ich hier das Physikum und ein Jahr später, im März 1976 den 1. Abschnitt der Ärztlichen Prüfung.
Zum jetzigen Zeitpunkt befinde ich mich im 10.Semester meines Studiums und werde im März 1978 den 2. Abschnitt der Ärztlichen Prüfung ablegen.
Danach schließe ich das Praktische Jahr gemäß der neuen Approbationsordnung für Ärzte an.

Düsseldorf, Dezember 1977